

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS UTILIZANDO LAS TIC PARA EL DESARROLLO DE  
COMPETENCIAS EN PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES MÓVILES

CRISTIAN CAMILO FONSECA BARRERA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA  
MAESTRÍA EN TIC APLICADAS A LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
FACULTAD SECCIONAL DUITAMA

ABRIL DE 2020

Estrategias pedagógicas utilizando las TIC para el desarrollo de competencias en programación  
de aplicaciones móviles

Cristian Camilo Fonseca Barrera

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en TIC Aplicadas a las Ciencias de la  
Educación

Director

Ariel Adolfo Rodríguez Hernández  
Magíster en Gestión Pedagógica

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
Maestría en TIC Aplicadas a las Ciencias de la Educación  
Facultad seccional Duitama

Abril de 2020

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Duitama, 13 de abril de 2020**

## **Dedicatoria**

A Dios padre por darme la oportunidad de crecer de manera personal e intelectualmente, además de ser mi faro guía, el cual me acompaña hoy y siempre.

A mi familia por su paciencia y apoyo ante mis ausencias causadas para la dedicación en mi formación como profesional.

A mi padre Julio Roberto Fonseca Sandoval, el mejor padre que la vida me pudo dar. Aquel hombre que me motivo siempre a aprender y reconocer la verdad a través de la vida y del conocimiento, aquel que, con sus consejos sabios y ejemplos, me motiva y llena de felicidad a mi existir.

A mi madre Clara Barrera Palacios que, con su paciencia y dedicación por la familia, nos llena de ánimo en momentos cruciales. Un ejemplo de madre y mujer.

A mi hermano Oscar Fonseca Barrera a quien aprecio y siempre estará presente en mi corazón por su leal compañía y por el apoyo incondicional que me brinda.

## **Agradecimientos**

Primero que todo quiero dar gracias a Dios por la vida que me ha dado.

A mi familia por su apoyo incondicional en todo proceso de mi vida personal y profesional.

A mis amigos, especialmente a Rene Ayala quien me dio el impulso para iniciar mis proyectos. Mil gracias amigo. A Horacio Díaz, el cual siempre ha sido mi motivador de vida. Mil gracias amigo.

A mi novia Paola Niño, una mujer que, con su carisma, paciencia, amor, dedicación y ayuda, me ha motivado para alcanzar mis sueños, así como a plantear mis metas, sin importar que estas sean difíciles de alcanzar. Mi profesora de inglés, mil gracias.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y a la Maestría en TIC aplicadas a las Ciencias de la Educación por los servicios prestados.

A mi director de tesis el doctor Ariel Adolfo Rodríguez, por compartir sus conocimientos y experiencias, por su paciencia, ayuda, ánimo y apoyo en la realización y culminación de este proyecto de investigación.

A los compañeros del grupo de Maestría cohorte II, por compartir sus ideas y por su continuo apoyo y compañerismo. En especial a Jorge Sosa, William Cely y Danilo Sarmiento.

## Resumen

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación el cual tuvo por objetivo desarrollar competencias en programación de aplicaciones móviles en estudiantes de noveno grado. El trabajo se adelantó bajo un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental, debido a que se parte de la observación de los hechos, se diseña, se crea e implementa un curso a través de tres estrategias pedagógicas mediadas por TIC y se validan los resultados empleando técnicas de análisis estadístico. La intervención se llevó a cabo con 20 estudiantes de grado noveno pertenecientes a la institución educativa Suazapawa del municipio de Nobsa - Boyacá, con quienes se trabajaron 6 temáticas para desarrollar 7 competencias computacionales, a través de las plataformas virtuales de aprendizaje: Moodle, página web y app inventor. El principal resultado fue que los estudiantes aprendieron a programar aplicaciones para dispositivos móviles, a la vez que desarrollaban las competencias digitales, junto con una actitud de liderazgo e innovación. Se concluye con la necesidad de continuar implementando las TIC como estrategia pedagógica, ya que motivan a los estudiantes por aprender, les permiten desarrollar habilidades computacionales y a la vez facilita la labor docente a la hora de enseñar.

**Palabras clave:** Programación, estrategias pedagógicas, Apps, competencias en programación, TIC.

## **Abstract**

This paper presents the results of a research which aimed to develop competencies in mobile applications programming in ninth grade students. The work was carried out under a quantitative approach of quasi-experimental type, due to the fact that it starts from the observation of the facts, a course is designed, created and implemented through three pedagogical strategies mediated by ICT and the results are validated using statistical analysis techniques. The intervention was carried out with 20 ninth grade students from the Suazapawa educational institution in the municipality of Nobsa - Boyacá, with whom we worked on 6 topics to develop 7 computer skills, through the virtual learning platforms: Moodle, website and inventor app. The main result was that students learned to program applications for mobile devices, while developing digital competences, along with a leadership and innovation attitude. We conclude with the need to continue implementing ICT as a pedagogical strategy, since they motivate students to learn, allow them to develop computer skills and at the same time facilitate the teaching task when teaching.

**Key words:** Programming, pedagogical strategies, Apps, programming skills, ICT

## Tabla de Contenido

Capítulo I. Introducción .....	14
1.1 Planteamiento del Problema.....	15
1.2 Objetivos .....	18
1.2.1 Objetivo general.....	18
1.2.2 Objetivos específicos.....	18
1.3 Justificación .....	18
1.4 Estructura del Informe .....	21
Capítulo II. Marco Referencial .....	24
2.1 Marco Conceptual .....	24
2.1.1 Escuela activa .....	24
2.1.2 Test de Friedmand.....	24
2.1.3 Competencias y habilidades a la hora de programar .....	25
2.1.4 Competencias en programación de aplicaciones móviles.....	26
2.1.5 Competencia crítica y autocrítica.....	27
2.1.6 Competencia digital .....	28
2.2 Marco Teórico .....	29
2.2.1 La programación .....	29
2.2.2 Diseño instruccional.....	30
2.2.3 Tecnologías de la información y la comunicación .....	30
2.2.4 Estrategias pedagógicas .....	31
2.2.5 El aprendizaje basado en proyectos .....	32
2.3 Marco Tecnológico.....	33
2.3.1 Aplicaciones móviles .....	33
2.3.2 App Inventor .....	34



2.3.3 Moodle .....	35
2.3.4 Sitio web .....	36
2.4 Estado del Arte .....	36
2.4.1 Programación sector rural .....	38
2.4.2 Problemas de investigación frecuentes .....	40
2.4.3 Producto de las investigaciones realizadas .....	40
2.4.4 La utilización del m-learning como estrategia de aprendizaje.....	40
2.4.5 La educación media técnica y rural en Colombia.....	41
Capítulo III. Diseño Metodológico .....	44
3.1 Enfoque y Tipo de Investigación.....	44
3.2 Población y Muestra .....	44
3.3 Metodología y Técnicas de Recolección.....	45
3.4 Técnicas Estadísticas y Variables de Estudio.....	47
Capítulo IV. Desarrollo e Implementación de las Estrategias Pedagógicas TIC .....	49
4.1 Diagnóstico de la encuesta de caracterización .....	49
4.2 Diseño de unidades y temáticas del curso .....	49
4.2.1 Unidades del curso.....	50
4.2.2 Temáticas del curso.....	52
4.3 Desarrollo de los recursos educativos digitales.....	58
4.3.1 Interfaz de la página Web .....	61
4.3.2 Interfaz de la plataforma Moodle.....	63
4.4 Experiencia de Aula .....	65
Capítulo V. Validación de las Estrategias Pedagógicas TIC .....	70
5.1 Resultado de competencias adquiridas mediante las estrategias pedagógicas .....	70
5.2 Análisis del impacto de las estrategias pedagógicas TIC .....	77

5.3 Análisis de instrumento de recolección de datos final .....	83
5.4 Discusión .....	85
Capítulo VI. Conclusiones .....	88
Referencias .....	90
Anexos.....	97

## **Listado de Figuras**

Figura 1. Esquema de las fases del proyecto.....	45
Figura 2. Niveles de desempeño. ....	47
Figura 3. Variables del proyecto de investigación. ....	48
Figura 4. Infografía ¿qué es App Inventor? .....	59
Figura 5. MEC sobre programación.....	59
Figura 6. Video tutorial del manejo de plataformas educativas virtuales. ....	60
Figura 7. Actividad educativa interactiva.. ....	61
Figura 8. Menú principal página web.. ....	63
Figura 9. Página de bienvenida plataforma Moodle.. ....	64
Figura 10. Interfaz de la plataforma App Inventor. ....	65
Figura 11. Implementación de la plataforma Moodle en el aula.....	68
Figura 12. Uso de las infografías por los estudiantes.....	68
Figura 13. Implementación de la plataforma App Inventor en el aula.....	69
Figura 14. Exploración de los contenidos por los estudiantes.. ....	69
Figura 15. Resultados obtenidos por competencias en programación. ....	70
Figura 16. Análisis de la estrategia pedagógica Moodle.....	78
Figura 17. Análisis de la estrategia pedagógica página web.....	80
Figura 18. Análisis de la estrategia pedagógico App Inventor. ....	82

## **Listado de Tablas**

Tabla 1. Unidades y contenido del curso .....	50
Tabla 2. Selección de la interfaz de desarrollo página web. ....	61
Tabla 3. Plan de área para la enseñanza de programación de Apps.....	66
Tabla 4. Rúbrica para evaluar las competencias en programación de Apps.....	71

## **Lista de Anexos**

Anexo A. Guía de acceso a la plataforma Moodle.....	97
Anexo B. Rúbrica de evaluación por competencias.....	101
Anexo C. Registro de campo de los estudiantes .....	104

## Capítulo I. Introducción

La presencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, ha dado paso a nuevos sectores laborales y nuevas profesiones, como son: la programación de aplicaciones móviles y los desarrolladores digitales (Mercado-Ramos, Zapata & Ceballos, 2015; Avella-Ibáñez, Sandoval-Valero & Montañez-Torres, 2017). Es por ello que la programación es una actividad con gran prospectiva, que exige creatividad y tiene un enorme potencial motivador para incorporarla en las aulas escolares (Valdelamar-Zapata et al., 2015; Vargas-Vargas, Niño-Vega & Fernández-Morales, 2020).

Integrar las TIC para enseñar programación de aplicaciones móviles, Apps, permite desarrollar en los estudiantes, competencias computacionales clave para la ciudadanía digital (Eskol, 2017). Estas competencias incluyen: el pensamiento lógico-matemático, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, pensamiento computacional, la competencia digital y el trabajo en grupo (Briceño-Guevara, Duarte & Fernández-Morales, 2019; Naranjo-Gaviria & Herreño-Téllez, 2020).

El pensamiento lógico-matemático está presente en nuestra cotidianidad, ya que las operaciones matemáticas se encuentran incorporadas en actividades de argumentación y toma de decisiones (Alvis-Puentes, Aldana-Bermúdez & Caicedo-Zambrano, 2019). Una aplicación de dicho pensamiento se da cuando se escribe una línea de código para programar, o cuando se reciclan y adaptan porciones del código de otros programas para que un programa realice una acción similar (Ortega-Ruipérez, 2018).

En este sentido, para programar una aplicación móvil, son importantes las competencias de resolución de problemas y pensamiento computacional, ya que existen muchas formas de programar una tarea (Niño-Vega, Fernández-Morales & Duarte, 2019). Cuando se programa una

aplicación móvil, se genera un entorno TIC que requiere comprender cómo funcionan la web y los sistemas operativos. Las TIC implican el acceso a una gran cantidad de información, en muchos casos excesiva, lo que obliga a desarrollar un espíritu crítico y una competencia digital (Martínez-López & Gualdrón-Pinto, 2018; Morales-Bueno, 2018).

Además, se debe tener en cuenta que no se trata de formar programadores, sino de formar mentes (López, 2013). Para ello se requiere trabajo en grupo, donde la programación por parejas es adecuada ya que se razona sobre la elección de cada porción de código (Ortega-Ruipérez, 2018). El ritmo de aprendizaje de cada estudiante para tomar decisiones y adquirir competencias en programación, o en cualquier otra temática, depende de las estrategias de aprendizaje con las que se les enseña (Salcedo & Fernández, 2018). Por tanto, es necesario implementar estrategias pedagógicas, así como material didáctico adecuado para la enseñanza-aprendizaje de programación, que se adapte al desarrollo de competencias computacionales, en donde se potencialice la creatividad y el deseo por aprender (Vesga-Bravo & Escobar-Sánchez, 2018; Niño-Vega, Martínez-Díaz & Fernández-Morales, 2016).

En esta investigación, se describe una experiencia pedagógica luego de haber implementado 3 estrategias didácticas mediadas por TIC, para el desarrollo de competencias computacionales con estudiantes de noveno grado. la investigación implicó: la recolección de información para establecer los conocimientos previos que tenían los estudiantes, la selección de contenidos y planeación de actividades de intervención, recolección de información y el análisis de la misma, para finalmente brindar las conclusiones del estudio.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

Con el pasar de los días se evidencia el papel importante que la tecnología desempeña a nivel internacional y del gran número de personas que la utilizan para mejorar su nivel de vida y

condiciones sociales (Yumibanda-Montiel et al., 2020). Sin embargo, se desconoce el proceso evolutivo y desarrollo que ha tenido que pasar para llegar a nuestras manos, como es el caso de la tecnología móvil (celulares, tabletas) los sistemas operativos (Android, IOS, Windows) y específicamente la creación de aplicaciones las cuales nos ayudan a resolver problemas de la vida cotidiana.

En este contexto, el sistema educativo de Colombia habla de la educación media técnica como uno de los sectores de producción con miras de continuar la educación superior, la educación media técnica está dirigida en especialidades como economía, recreación, turismo...informática, sistemas y demás que requiera un sector productivo y de servicio (Ley 115, 1994).

La institución educativa Suazapawa de Nobsa tiene una escasa aplicación de la programación en su área de informática y tecnología, la falta de estrategias pedagógicas que puedan contribuir al desarrollo de competencias en el área de programación y que los estudiantes de educación media puedan crear, diseñar sus propias aplicaciones para la tecnología Android abriéndoles un inmenso universo de posibilidades que pueden aprovechar si continúan sus estudios a un nivel profesional y generándoles habilidades en el desarrollo de la competencia digital.

El Ministerio de Educación (2012) afirma que, según la encuesta nacional de deserción escolar, las causas más frecuentes del abandono son económicas y relacionadas con la calidad del servicio, ambas con mayor incidencia en la zona rural. Si bien la falta de continuidad en la oferta es una razón del abandono, también lo son la pobreza: falta de uniformes, útiles escolares, transporte y la necesidad de trabajar (29.4% Rural frente a 18.6% Urbano) y la calidad: dificultades académicas (29.5% R y 25.9% U), poco gusto por el estudio (29.3% R y 25.4% U) y enseñanza aburrida (20.1% R y 18.7% U)”



La deserción estudiantil rural comparada con la urbana es mayor por factores como las dificultades académicas, poco gusto por el estudio, y enseñanza aburrida.

A falta de motivación e innovación en estas áreas, los estudiantes pierden el interés y atracción, desviando la atención en otro tipo de actividades en el aula de clases que no están relacionadas con el tema, una de ellas podría ser la mala utilización de los dispositivos móviles los cuales se convertirían en un factor de distracción que influiría en su rendimiento académico.

La plataforma App Inventor sería una herramienta digital importante para lograr desarrollar habilidades de programación ya que permite al estudiante aprender y diseñar aplicaciones móviles sin necesidad de tener conocimientos previos de programación, solo basta con creatividad e imaginación como lo expresa SCOPEO (2011), el desarrollo de aplicaciones para móviles por usuarios “no expertos”, en los últimos años han surgido App que permiten la creación de aplicaciones sencillas sin que sean necesarios conocimientos en programación.

Por medio de la herramienta App Inventor se desarrollan actividades relacionadas con la programación siendo de gran ayuda por sus características como lo afirma Herrera (2017), App Inventor muestra características como: la rapidez de desarrollo, reduce el tiempo requerido en la implementación de nuevas aplicaciones; cuenta con un entorno, gráfico completamente visual y amigable. Contribuyendo a reforzar las estrategias pedagógicas necesarias en el aprendizaje, generando una nueva forma de trabajar en el aula de clases.

En vista de lo anterior, surge la siguiente pregunta orientadora para esta investigación:

¿De qué forma las estrategias pedagógicas con integración de TIC contribuyen al desarrollo de competencias en programación en estudiantes de grado 9 de la Institución Educativa Suazapawa?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general.**

Contribuir al desarrollo de competencias y habilidades en la programación de Aplicaciones móviles (Apps) a través de estrategias pedagógicas basadas en el uso de las TIC en estudiantes de grado noveno de educación básica.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

Definir el contenido programático para el desarrollo de competencias y el aprendizaje de programación de aplicaciones móviles utilizando la plataforma App Inventor en estudiantes de grado noveno.

Diseñar recursos de aprendizaje y estrategias pedagógicas apoyadas en las TIC para el aprendizaje y desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles usando la plataforma App Inventor para estudiantes de grado noveno.

Implementar las estrategias pedagógicas apoyadas en las TIC para el aprendizaje y desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles usando la plataforma App Inventor para estudiantes de grado noveno.

Evaluar las estrategias pedagógicas apoyadas en las TIC para establecer su pertinencia en el aprendizaje y desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles usando la plataforma App Inventor en los estudiantes de grado noveno.

## **1.3 Justificación**

Los estudiantes del siglo XXI han estado creciendo en un mundo altamente digital, y aun así continúan enfrentando dificultades en cursos de ciencias de la computación tales como la

programación y estudios relacionados al respecto del tema (Niño-Vega & Fernández-Morales, 2019).

En una sociedad del conocimiento, aquellos sujetos que no se encuentren capacitados para incorporar las TIC de forma expresiva, comunicativa, de ocio, laboral, o social a su mundo se van a ver notablemente marginados de la ciudadanía, y con menos posibilidades para desarrollarse y desenvolverse (Almenara & Cejudo, 2006; Niño-Vega, Morán-Borbor & Fernández-Morales, 2018).

El uso de teléfonos celulares exhibe un crecimiento exponencial en los últimos diez años, con índices de suscriptores que representan el 99% de la población y superan el 100% en muchos países. Esto no significa que la cobertura sea universal, ya que algunas personas pueden poseer más de un dispositivo mientras otros no tienen ninguno (Ramírez-Bahamonde, 2018).

Por otra parte, se ha comprobado que los dispositivos móviles pueden mejorar el aprendizaje de los estudiantes, esto permite ofrecer una solución costo-efectiva, permitiendo a las escuelas lograr un ambiente de aprendizaje 1:1 sin el gasto de compra de computadoras portátiles para cada alumno (UNESCO, 2012).

A ello, este trabajo de investigación se realizó con el fin de que los estudiantes de grado 9° del centro educativo Suazapawa están a punto de terminar sus estudios y sumergirse a un mercado laboral, una sociedad y una vida universitaria la cual requiere que se apropien de las TIC en todos los niveles sociales.

El colegio cuenta herramientas básicas para el desarrollo habilidades TIC tales como son los computadores y la conectividad a internet. Los estudiantes de grado noveno del centro educativo Suazapawa cuentan con un dispositivo móvil ya sea tableta o celular.

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se le dio un uso adecuado y correcto a los materiales con los que cuentan la institución como lo son los computadores. Los celulares son una opción apropiada como lo asegura (UNESCO, 2012)”alternativa adecuada para intervenir con políticas educativas, dado que las tecnologías móviles pueden proporcionar de una alternativa de menor costo a las computadoras y de planes de conectividad a Internet para las zonas que carecen de fondos e infraestructura” (p.29), adicionalmente el controlado uso en el aula de un elemento tan cotidiano como son los dispositivos móviles; dotándolos de nuevas habilidades que les faciliten la profundización en un conocimiento como son los temas relacionados con la programación de aplicaciones para dispositivos móviles, para enseñar a los estudiantes estas nuevas competencias existe la necesidad de cambiar las estrategias de aprendizaje, por eso se utilizara una plataforma versátil y totalmente gratuita como lo es App Inventor la cual permite la transversalidad de las TIC y la programación brindándonos una mayor ayuda y facilidad.

Este trabajo de investigación aporta en el manejo de una nueva herramienta tecnológica como lo es la plataforma de App Inventor y una de sus ventajas primordiales es poder trabajarse online- offline, con o sin internet instalando la aplicación en el computador y será manejada de forma local dando ventajas a las instituciones educativas que no posean con el servicio de internet.

Además de los elementos pedagógicos como lo menciona Rederjo (2013), App Inventor tiene algunas características que lo hacen especialmente adecuado:

Es software libre, no es necesario la adquisición de licencias por parte del profesor y los alumnos

Es multiplataforma: requiere sólo de un navegador y la máquina virtual de Java instalada, con “java web start”.

Es programación para dispositivos móviles. Los teléfonos y las tabletas están marcando hoy en día buena parte del futuro de la informática y es atractivo para los alumnos poder enseñar en sus propios teléfonos el fruto de su trabajo.

El diseño y la implementación de estrategias pedagógicas que facilitan la formación y el aprendizaje autónomo, vincula la práctica del docente en la enseñanza de la programación con el manejo de la plataforma App Inventor y le da un mejor manejo de la planificación escolar en el aula de clases incentivando el aprendizaje. El aprendizaje autónomo es exitoso en la medida en que se consolidan estrategias de aprendizaje (Maldonado-Granados, 2012).

Pondrá a prueba el ingenio y la destreza de los estudiantes a la hora de realizar un proyecto o aplicación móvil basada en programación, desarrollando competencias que le permitirán aprovechar el tiempo libre y será una herramienta útil para su futuro universitario y laboral.

Esto significa que la disminución de las dificultades en el aprendizaje de la programación es importante, ya que la enseñanza y el aprendizaje exitoso de la programación puede ser beneficioso para los estudiantes del siglo XXI, puesto que la programación permite no solo el entendimiento de un lenguaje de programación, sino también el desarrollo de varias competencias tales como la creatividad, el pensamiento crítico (Ortega, 2016).

#### **1.4 Estructura del Informe**

Los resultados del proyecto de investigación que se presentan en esta tesis de maestría, titulada: estrategias pedagógicas utilizando las TIC para el desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles, se estructuran en seis capítulos.

En el primer capítulo se proyecta la introducción, la cual enmarca el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de esta investigación.

El segundo capítulo corresponde al marco referencial, el cual comprende el marco teórico, marco conceptual, marco tecnológico y estado del arte, en los que se describen los conceptos, teoría y algunas investigaciones que anteceden y contribuyen al desarrollo de este proyecto.

El tercer capítulo hace alusión al diseño metodológico que se empleó en esta investigación, donde se destaca el enfoque y tipo de investigación, la población objeto de estudio, las técnicas de recolección de datos y las variables a analizar.

En el cuarto capítulo se enfatiza sobre la implementación de las estrategias pedagógicas mediadas por TIC en el aula de clases. En él se contempla las unidades y temáticas de aprendizaje que fueron desarrollados, la elaboración de los recursos educativos digitales y su incorporación dentro de las plataformas virtuales de aprendizaje: Moodle, página web y App Inventor. Asimismo, se describe la experiencia de aula cuando se realizó la intervención pedagógica con la población objeto de estudio.

El quinto capítulo corresponde a la validación de las tres estrategias pedagógicas mediadas con TIC para el desarrollo de competencias en programación. En este capítulo se presentan los resultados estadísticos que se obtuvieron luego de la aplicación del estudio con la población objeto de estudio. Los resultados que se reportan son: análisis de competencias en programación adquiridas por los estudiantes, el impacto de las tres estrategias pedagógicas frente a cada competencia alcanzada y la opinión de cada estudiante frente a las temáticas que le fueron orientadas.

Finalmente, en el sexto capítulo se presentan las conclusiones de esta investigación, resaltando los aspectos más relevantes que se presentaron en cada una de las fases de desarrollo de este proyecto y da cuenta del cumplimiento de los objetivos planteados.

## **Capítulo II. Marco Referencial**

### **2.1 Marco Conceptual**

#### **2.1.1 Escuela activa**

El programa escuela nueva está basado en los principios del aprendizaje activo, proveyendo a los niños con oportunidades para avanzar a su propio ritmo y con un currículo adaptable a las características socio-culturales de cada región del país (Villar, 1996).

los estudiantes trabajan en pequeños grupos para lograr un conjunto compartido de los objetivos relativos a las tareas académicas. Se espera que todos los miembros del grupo para contribuir a la labor del grupo al compartir sus ideas, lo que ayuda a resolver los problemas, con el argumento intelectual con el fin de llegar a un acuerdo, y trabajando hacia la meta (Johnson & Johnson, 2008).

#### **2.1.2 Test de Friedmand**

El test de Friedman es la alternativa no paramétrica a la prueba ANOVA de una vía cuando los datos son dependientes/pareados. Se trata de una extensión de la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para más de dos grupos (basada en suma de rangos). Asumiendo ciertas simplificaciones, puede considerarse como una comparación entre las medianas de varios grupos (Amat-Rodrigo, 2016).

El test de Friedman es el test adecuado cuando los datos tienen un orden natural, (cuando para darles sentido tienen que estar ordenados) y además son pareados. Por ejemplo, si se quiere estudiar la diferencia en el rendimiento de un grupo de corredores dependiendo de la estación del año, se hace correr al mismo grupo de personas una vez en cada estación. Como resultado, se puede disponer de dos tipos de datos: los tiempos de cada participante (análisis con ANOVA



pareado) o las posiciones en las que han terminado la carrera cada participante en cada una de las carreras (análisis con Friedman test).

EL concepto es similar a la suma de rangos de Wilcoxon para dos grupos, pero esta vez asignando los rangos dentro de cada fila (ya que hay más de dos medidas para cada individuo) y después haciendo la suma de rangos para cada columna.

El test de Friedman genera un estadístico conocido como Fr o Q que se distribuye:

Si el número total de individuos (N) es mayor de 10 la distribución de Fr se aproxima a una distribución  $\chi^2$  con k-1 grados de libertad (siendo k el número de grupos a comparar). Si el número de individuos es menor de 10 se recurre a tablas con los valores de significancia para un test de Friedman.

El test encuentra diferencias significativas entre al menos dos grupos. Para saber cuáles son, se realizan comparaciones dos a dos empleando el test de Wilcoxon rangos con signo.

### **2.1.3 Competencias y habilidades a la hora de programar**

De acuerdo con Ortega-Ruipérez (2018) estas son unas habilidades que se fortalecen o trabajan con la ayuda de la programación:

Concentración y perseverancia. Una habilidad fundamental para cualquier tipo de tarea es la capacidad de concentración. Necesitamos concentrarnos para ejecutar paso por paso todas las acciones requeridas y para evitar que ocurran posibles riesgos, y de este modo lograr finalizar la tarea con éxito.

Inteligencia emocional intrapersonal: autoconfianza y autoestima. Para nosotros es fundamental tener confianza en uno mismo y valorarse de modo justo consigo mismo.

La programación es un buen recurso para aumentar la confianza en uno mismo y mejorar su autoestima, ya que al crear un programa y ver que ejecuta las órdenes tal cual nosotros queremos, nos sentimos más capaces y mejor con nosotros mismos.

Resolución de problemas y pensamiento computacional. La resolución de problemas es una estrategia de aprendizaje ya que ponemos al aprendiz ante una situación simulada que debe resolver y para resolverla no hay una única solución posible. La programación es un buen recurso de solución de problemas, ya que para que un programa realice determinada acción hay muchas formas de conseguir que lo haga, pero hay algunas más eficientes que otras.

Autonomía y emprendimiento. Ser autónomo en la ejecución de tareas es una ventaja respecto a las personas que no lo son. La autonomía incluye una serie de conocimientos sobre cómo actuar en cada momento, Saber programar nos ayuda a ser más autónomos en relación con las tecnologías, nos ayuda a no depender de otros para poder llevar a cabo posibles adaptaciones y mejoras de un programa.

Habilidades de investigación: dentro de las competencias sobre el proceso de la investigación destacan la capacidad para teorizar y construir modelos, y las competencias de escritura científica, así como la habilidad relacional del investigador con los sujetos de investigación, la gestión de datos y ciertas características de personalidad del investigador (Vila-Rosas, 2008).

#### **2.1.4 Competencias en programación de aplicaciones móviles**

Entre las competencias para la programación de Apps el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, MINTIC (2016) menciona varias dentro de sus currículos exploratorios y son las siguientes:

Competencias Específicas:

Diseñar e implementar algoritmos computacionales implementados en dispositivos móviles, usando como entorno de desarrollo el programa App Inventor 2 utilizando estructuras de control básicas como la secuencia, las decisiones, los ciclos, controles básicos para manejo de formularios, y gestionando información en bases de datos.

Competencias instrumentales:

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Comunicación oral y escrita
- Habilidades básicas de manejo de la Computadora
- Solución de problemas
- Toma de decisiones

Competencias interpersonales:

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo

Competencia digital.

Competencias sistémicas:

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica (APP Inventor)

### **2.1.5 Competencia crítica y autocrítica**

Se refiere a las habilidades para utilizar diferentes tipos de razonamiento, hacer juicios y tomar decisiones apoyándose en la evaluación en evidencia y argumentos; y la resolución de problemas (Valencia et al., 2016).

La programación ayuda al desarrollo del pensamiento crítico cuando elaboramos una porción de código a partir de lo que sabemos y lo que necesitamos, o cuando reciclamos y adaptamos

porciones del código de otros programas para que nuestro programa haga algo similar. Para desarrollar el pensamiento crítico tenemos que proponer la creación de nuevos programas y, mostrando otros programas que hagan cosas similares, proponer la selección del código que podemos reutilizar (Ortega-Ruipérez, 2018).

### **2.1.6 Competencia digital**

En la actualidad, el concepto de competencia digital se reforma con la aparición y el uso de nuevas herramientas de informática, que dan lugar a nuevas habilidades relacionadas con la colaboración, intercambio, apertura, reflexión formación de la identidad, creación de contenido y también a los desafíos tales como la calidad de la información, confianza, responsabilidad, privacidad y seguridad. “Como las tecnologías y sus usos evolucionan, con ellos surgen nuevas habilidades y competencias y, por tanto, el enfoque de la competencia digital debe ser dinámico y revisarse regularmente” (Educativas, 2011).

Dentro de la competencia digital existen 5 áreas fundamentales que son: información, comunicación, seguridad, resolución de problemas y creación de contenido.

Ortega-Ruipérez (2018), también habla sobre la competencia digital y dice que Saber desenvolverse en lo digital es imprescindible en el mundo actual en el que nos encontramos. Dentro de la competencia digital podemos distinguir 2 áreas de esta competencia: por un lado, debemos utilizar adecuadamente y para los fines que necesitemos las tecnologías de la información y comunicación; por otro lado, la creación y edición contenidos digitales nuevos en la cual debemos entender cómo está hecha la tecnología y saber crearla.

## 2.2 Marco Teórico

### 2.2.1 La programación

La programación se ha enseñado a niños adultos, jóvenes y universitarios pero sin un resultado significativo, se han desarrollado varias plataformas para la fácil y pedagógica enseñanza como por ejemplo Scratch para niños, BotsInc para la iniciación de la programación, Squeak que sirve para la implementación de la programación y Smalltalk para programadores más experimentados y gracias a la sociedad del conocimiento (internet) se facilita la accesibilidad a estas plataformas y programas, hablando así de la reducción de la brecha digital creando estrategias didácticas y pedagógicas como capacitaciones, elaborando contenidos específicos vía online, pero no es suficiente tal como lo afirma Ortega (2016), estudios realizados en las últimas dos décadas indican que estas dificultades siguen presentes y los estudiantes están menos interesados en programación”

Canella, Tsuji, y Albarello (2005), aseguran que es tarea de suma importancia la alfabetización digital y la disposición de herramientas tecnológicas accesibles, ya que es importante enfatizar en que la brecha digital no solamente se combate con las diferentes TIC si no que la infraestructura juega un papel muy importante para la utilización e implementación de estas, tales como: El fácil acceso al servicio de la luz eléctrica, sitios con agua, bancos adecuados para la instalación y utilización de las TIC ( Angarita-López et al., 2020).

En el mejor caso de la programación puede ser una actividad agradable, creativa, y en muchos estudiantes derivar gran disfrute de su programación. Ellos disfrutan aún más cuando se les permite trabajar en las tareas que los inspira (Jenkins, 2002)

Esto significa que existen diversas formas de pensar con respecto al aprendizaje o no de la programación, existen opositores como promotores y personas que simplemente les da lo mismo,

pero una de las principales razones del aprendizaje de la programación es el razonamiento que esta genera, la curiosidad, las ganas de trabajar en algo nuevo y que nos lleva a ser más creativos.

Filippi (2009) afirma que hoy el paradigma educativo está concibiendo cambios, principalmente porque vivimos en un mundo globalizado, donde el conocimiento no se relaciona solo con aquello que se conoce, sino también con desarrollar en el individuo la capacidad de desplegar habilidades que le permitan crear nuevos conocimientos, en un mundo cambiante y competitivo como en el que vivimos.

### **2.2.2 Diseño instruccional**

Yukavetsky (2003), define el diseño instruccional como un proceso fundamentado en teorías de disciplinas académicas, especialmente en las disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. Sirve como guía a los docentes sistematizando el proceso de desarrollo de acciones formativas.

Según Berger y Kam (1996), establecen que el diseño instruccional es el desarrollo sistemático de especificaciones instructivas utilizando el aprendizaje y la teoría instruccional para garantizar la calidad de la instrucción. Es el proceso completo de análisis de necesidades y objetivos de aprendizaje y el desarrollo de un sistema de entrega para satisfacer esas necesidades. Incluye el desarrollo de materiales y actividades de instrucción; y prueba y evaluación de todas las actividades de instrucción y aprendizaje.

### **2.2.3 Tecnologías de la información y la comunicación**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla

después, enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes (Barrera-Mesa, Fernández-Morales & Duarte, 2017).

En este contexto aparecen las herramientas informáticas, que son programas, aplicaciones o instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo. En un sentido amplio del término, se puede afirmar que una herramienta es cualquier programa o instrucción que facilita una tarea (EcuRed, 2015).

En la educación, las TIC ofrecen un gran mundo de oportunidades para aquellos docentes que buscan implementar nuevas metodologías de enseñanza, como lo son: herramientas Web 2.0, ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), objetos virtuales de aprendizaje (OVA), entornos virtuales de aprendizaje (EVA), así como plataformas de gestión del aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés), entre otros elementos, de los cuales dispone el docente a la hora de planear una clase (Galeano-Becerra et al., 2018; Salcedo-Ramírez, Fernández-Morales & Duarte, 2017; Barrera-Mesa, Fernández-Morales & Duarte, 2017; Salcedo-Salcedo, 2018; Cruz-Rojas, Molina-Blandón & Valdiri-Vinasco, 2019).

#### **2.2.4 Estrategias pedagógicas**

Sistema de acciones conscientes que le permiten al docente direccionar su proceso pedagógico con el propósito de alcanzar las metas propuestas en función de satisfacer las necesidades educativas detectadas. Estas estrategias pedagógicas, se construyen con una intencionalidad clara y posibilitan la formación y el aprendizaje (Bautista, 2012).

Según González-Marulanda y Ramírez-Aguirre (2012), establecen que las estrategias pedagógicas, son la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar, el cual sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía. Incluye estrategias derivadas de los modelos:

- Socio histórico: aprendizaje colaborativo, tutoría entre iguales, andamiaje, construcción guiada del conocimiento

- Constructivistas: aprendizaje significativo, epistemología genética

- Socio cognitivo: modificabilidad estructural cognitiva - Psicoeducativo: enseñanza evaluativa y prescriptiva

- Escuela activa: proyectos pedagógicos de aula, aprendizaje por descubrimiento

- Socio crítico: investigación orientada, explicación y contrastación de modelos

- Individualización de la enseñanza: conductistas, aprendizaje por observación

### **2.2.5 El aprendizaje basado en proyectos**

El Aprendizaje Basado en Proyectos es un método de enseñanza sistemático que permite a los alumnos adquirir conocimientos y habilidades a través de un proceso de investigación estructurado a través de cuestiones complejas y auténticas que se plasman en tareas y productos”. (Larmer y Mergendoller, citados en Pujol Cunill, 2017, p.10)

En el Aprendizaje Basado en Proyectos el conocimiento no es transmitido por el docente a los estudiantes, sino que es el resultado de un trabajo entre estudiantes y profesores en el que se formulan preguntas, se realiza una búsqueda de la información y se obtienen conclusiones. El papel del estudiante no se limita a la escucha activa, sino que participa activamente en procesos cognitivos de rango superior mediante la elaboración del proyecto.

El papel del docente no se limita a la exposición de contenidos característica de la clase magistral, sino que crea situaciones de aprendizaje que permitan a los estudiantes desarrollar el proyecto, gestiona y valora el desarrollo del proyecto y evalúa el resultado. A ello, el ABP es una herramienta esencial para preparar a los estudiantes para alcanzar los objetivos educativos del siglo (Larmer & Mergendoller, 2010).



## **2.3 Marco Tecnológico**

Un elemento fundamental en el desarrollo de competencias TIC desde una dimensión pedagógica, supone que el potencial que las TIC ofrecen para representar y transmitir información no representa en sí mismo un aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que depende de la apropiación que el docente haga de ellas al integrarlas al sistema simbólico (Valencia et al., 2016).

El uso de las TIC, por sí solas no son de gran valor sin una conexión entre quien les da uso y la herramienta que se usa para su utilización, por esta razón, el docente se convierte en un mediador entre el estudiante y las TIC para desarrollar un uso adecuado de una estrategia pedagógica. El uso de las TIC permite que se desarrollen diferentes competencias que actualmente son necesarias para la realización de las actividades diarias tales como el uso de aparatos móviles. Conocer sobre TIC significa saber utilizar las herramientas que nos brinda las tecnologías.

### **2.3.1 Aplicaciones móviles**

Las aplicaciones móviles en constante evolución se han desarrollado en ámbitos como el de la educación que van desde comprobar formulas hasta la propia evaluación de conocimientos, de esta manera nos lleva al uso del dispositivo móviles en el aula de clases.

Patten, (2006), les da una categorización a las aplicaciones basada en aspectos pedagógicos dándole una agrupación de aplicaciones educativas móviles dependiendo la función y su diseño.

Las categorías que el propone son:

Administrativas: Aplicaciones orientadas a organización y logística

Referenciales: Aplicaciones que proveen mucha información o datos.

Interactivas: Aplicaciones que suministran al estudiante gran interactividad y retroalimentación y en su gran mayoría ofrecen la experimentación.

Microworlds: aplicaciones constructivistas donde el estudiante crean su contexto evaluando sus ideas.

Recolectoras de datos: Aplicaciones que poseen distintos enfoques pedagógicos ya que se pueden crear de carácter científico, reflectivo y multimedia dependiendo del objetivo.

Situacionales: Aplicaciones creadas según el sitio para donde se realice la aplicación de ella.

Colaborativas: Aplicaciones de modelo constructivista, contextual y colaborativo que le brindan la opción de la comunicación con otros alumnos para verificar conceptos y posibles soluciones. Los usos de los mensajes caracterizan a estas aplicaciones.

Las tres primeras categorías son más usadas para el computador, las otras categorías son más para dispositivos móviles.

### **2.3.2 App Inventor**

Google en el 2010 desarrollo la plataforma App Inventor, pero en el 2011 fue publicada como software libre y traspasada al *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para facilitar el proceso de creación de aplicaciones para Android, basada en un editor de arrastrar y soltar para la generación de interfaces muchos más gráficas comparado con la programación tradicional de aplicaciones para el mismo sistema operativo.

Esta utiliza una interfaz web en la que se desarrolla la aplicación, mediante programación por bloques los cuales se arrastran hacia el programa que desea construir gracias a esto la herramienta no requiere conocimientos profundos sobre la programación de aplicaciones para dispositivos móviles ; también cuenta un sistema de “simulación”, en el que se puede visualizar en tiempo real las modificaciones que se realicen en la interfaz web y donde podremos ir

probando nuestra aplicación o proyecto el cual va quedando guardado en los servidores de App Inventor a medida que la desarrollemos.

Su gran ventaja es que se puede trabajar con o sin internet (online-offline) instalándola en nuestro computador de tal manera que se puede desarrollar aplicaciones móviles de App Inventor sin tener que estar conectado a internet y entrar a la página oficial.

Una de las condiciones principales para el acceso a esta plataforma libre cuando la manejamos en línea es la creación de una cuenta en Google porque son aplicaciones realizadas en el sistema operativo Android (teniendo en cuenta que Android es de Google), sesgándonos con la creación de aplicaciones para dispositivos iOS; Internet Explorer no es compatible con esta plataforma solamente Google Chrome, Safari o Firefox.

Por medio de esta plataforma se impulsa el aprendizaje utilizando su propio celular o dispositivo móvil que posea sistema operativo Android los cuales son como pequeñas computadoras que se pueden llevar en el bolsillo, pueden hacer miles de operaciones, proporcionar datos o recibir instrucciones y decisiones implantadas por el programador, se estima que para el año 2019 habrán más de 578 millones de dispositivos móviles que estarán conectados a la internet.

### **2.3.3 Moodle**

organización de cursos a partir de la creación y combinación de recursos educativos gestionados dentro de la misma plataforma. El trabajo en Moodle se centra en la creación y actualización de cursos que son creados y gestionados por los profesores y por la atención a los usuarios que son matriculados como estudiantes. Además, Moodle ofrece varios servicios y recursos que posibilitan la comunicación en línea entre profesores y estudiantes, ya sea vinculada a alguna actividad lectiva o no. Las actividades (tareas, consultas, lección, cuestionarios, charlas,

foros, glosarios, encuestas, taller, diario, entre otras), constituyen el núcleo del sistema de gestión de cursos (Casales, Rojas, & Paulí, 2008).

#### **2.3.4 Sitio web**

El sitio web es una herramienta por medio de la cual se apoyan los procesos de enseñanza – aprendizaje; permite brindar información relevante y plantear actividades que se desarrollan combinando la enseñanza presencial con la tecnología no presencial (Santander, Santander, Granados, & Santander, 2014).

Partiendo de lo anterior, el sitio web es una herramienta la cual se utilizó para compartir información sobre los fundamentos teóricos de la programación y sirve como complemento para las Moodle y la plataforma App inventor.

### **2.4 Estado del Arte**

Según la información que se tomó de las bases de datos se encontró que la mayoría de los trabajos de grado pertenecen a grandes países que van a la vanguardia en investigación como España, Argentina, México, Korea y predominan visiones tecnológicas y económicas. La información tomada fue desde el 2006 porque al leer toda esta información se ha concluido que plantean soluciones para facilitar el aprendizaje de la programación, que los autores se preocupan por la desigualdad de pequeñas regiones de sus países y que la programación se ve más desde un punto de vista pedagógico que lleva a preguntas como ¿la programación es importante en las zonas rurales?

La programación también llamada por algunos autores como lenguaje de programación. En sus inicios las computadoras aceptaban solamente el lenguaje binario de muy bajo nivel que consistía en 1 y 0 siendo este demasiado complicado para programar, después los científicos se

desarrollaron un lenguaje un poco más sencillo para programar las computadoras basado en abreviaturas del inglés llamado *assembly* o lenguaje ensamblador, pero a medida que transcurren los años esta clase de programación ha ido evolucionando y llevándonos a una programación más fácil y estructurada.

El docente como facilitador debe contar con estrategias y habilidades pedagógicas y de comunicación, pero la capacitación técnica no lo es todo. La esencia de un buen facilitador está en el entusiasmo, compromiso y dedicación intelectual que ponga en la dinámica ante el curso. De forma que sirva de modelo para la creación de un clima de aprendizaje que se necesita para la participación activa del grupo (FILIPPI, 2009).

Por este caso cada docente puede tener su propia estrategia pedagógica desarrollando un rol de facilitador.

La integración en el aula de las TIC y las estrategias pedagógicas juegan un papel fundamental en el alcance de la enseñanza y el aprendizaje por esta razón Menéndez (2015) afirma que es recomendable empezar a integrar componentes del denominado Mobile Learning (m-learning) a la actividad docente cotidiana. Igualmente, Garitaonandia, Fernández y Oleaga, (2005), establece que el uso de las TIC no tiene relación con el grado de conocimientos tecnológicos de los jóvenes.

El mobile learning como una excelente herramienta para plasmar aplicaciones pedagógicas en el uso de las tecnologías móviles como asegura Mayor (2012), el m-learning puede ser una excelente herramienta en casos muy concretos, y normalmente como recurso combinado con otros sistemas, modelos o metodologías de enseñanza, tanto presenciales como virtuales.

Según Feo (2010), alude que se puede llegar a una clasificación de estos procedimientos o estrategias, según el agente que lo lleva a cabo, de la manera siguiente: (a) estrategias de

enseñanza; (b) estrategias instruccionales; (c) estrategias de aprendizaje; y (d) estrategias de evaluación. Dando con esto un rol más activo y participativo al estudiante.

García-Rodríguez y Gómez-Díaz (2015), establecen que el sistema operativo condiciona la programación y por tanto el desarrollo de la misma. Algunas están disponibles para los diferentes sistemas y otras son exclusivas de uno determinado. Una Herramienta eficiente para el desarrollo de competencias en el ámbito de la programación de aplicaciones móviles es el sistema Android. Kang & Cho (2015), aseguran que la gente está consiguiendo más interés en aplicaciones basadas en Android ya que este sistema operativo en el mercado de teléfonos inteligentes es cada vez más popular.

Desde hace años van surgiendo diferentes herramientas tecnológicas que se incorporan al aula, un ejemplo de ello fueron las pizarras digitales interactivas, las cuales abrieron un nuevo mundo de posibilidades en la educación. Las tablets son los nuevos dispositivos TIC que se están integrando en las aulas (Amaya, 2014).

Suárez y Porras (2015), hablan sobre un contexto de enseñanza de la programación para niños y jóvenes se debe determinar un contexto apropiado para aplicar estos nuevos conceptos, enfocado principalmente a la resolución de problemas.

#### **2.4.1 Programación sector rural**

El no conocimiento de la programación representa una pérdida de oportunidades para las personas que quieren mejorar su vida por medio de las TIC por estas razones se han realizado diversas investigaciones y publicado artículos sobre la enseñanza de la educación y más específicamente en diversos sectores de nuestra sociedad como lo es el sector rural donde según el Ministerio de Educación Nacional (MEN,2012), establecen que una educación que los prepare en competencias generales para el trabajo, el emprendimiento, el manejo de la

información y la responsabilidad personal. En las zonas rurales es una tarea prioritaria la cualificación de la educación media a través de la oferta de énfasis adecuados y el apoyo en buenos procesos de articulación con la educación superior y para el trabajo.

Son varias las tecnologías que pueden usarse para ofrecer mayores opciones de acceso a la educación, así como mejorar su flexibilidad. No se hablaba aun de App Inventor puesto que fue desarrollada en el 2010 y entregada al MIT para facilitar el proceso de creación de aplicaciones Android.

A partir del 2012 al 2013 con respecto a educación, programación y App Inventor fue un auge puesto que salieron muchas más investigaciones especial mente en Corea donde empezaron a desarrollar estrategias pedagógicas no solamente para estudiantes, sino que para docentes impulsando capacitaciones y nuevos dominios por parte de los docentes y estudiantes.

En el 2014 para acá se han realizado más publicaciones sobre el tema de App Inventor, programación y educación dando así más posibilidades y muestra de distintos temas como por ejemplo Medrano-Calderón, (2014) con la investigación *“Introducción a la informática para estudiantes de enseñanza secundaria mediante programación de aplicaciones móviles”* uno de los trabajos de grado más relevantes reflejando una investigación descriptiva puesto que nos evidencia los datos y características de la educación secundaria. Se habla de aprendizaje cooperativo basado en la motivación utilizando App Inventor.

Jeon y Lee (2015) aseguran que, en los últimos años, App basado en bloques Inventor que pueden ser utilizado en la vida real que se ha introducido. Este estudio tiene la intención de sugerir un ambiente educativo en lo que la programación puede ser utilizado como una de las principales herramientas para resolver problemas mediante el diseño y la producción de una aplicación que puede ser fácilmente utilizado por los estudiantes en su vida real.

### **2.4.2 Problemas de investigación frecuentes**

Los problemas de investigación que se han tratado principalmente son los factores que definen la dificultad de aprender a programar fácilmente y uno de los factores más relevante es la forma de la enseñanza a los estudiantes de la programación, la experiencia previa que poseen los estudiantes y profesores limitándoles así sus expectativas y aptitudes, otro factor es las habilidades y competencias de programación que se pretendan enseñar.

. García (2016), indican que existen distintas herramientas para la enseñanza de la programación y en sus estudios evidencia que se logran mejores resultados al hacer uso de herramientas y lenguajes didácticos cuyo objetivo es facilitar el aprendizaje de los conceptos de programación. Dando paso a App Inventor y Scratch como las herramientas más utilizadas por personas para aprender a programar por su facilidad y manejo y logrando en los estudiantes de bachillerato una fácil transición a su educación superior.

### **2.4.3 Producto de las investigaciones realizadas**

Las investigaciones dan como resultado que la herramienta App Inventor para la enseñanza de la programación es todo un éxito, que la enseñanza de la programación orienta a los estudiantes hacia la fácil elección de una carrera universitaria, es un excelente medio para la motivación y entusiasmo de los estudiantes en el aprendizaje de la programación. (Ortega, 2016) afirma que el uso de aplicaciones móviles puede motivar a un estudiante de educación media superior en el aprendizaje de la programación básica, así como aumentar significativamente la adquisición de habilidades de resolución de problemas de los mismos.

### **2.4.4 La utilización del m-learning como estrategia de aprendizaje**

Siendo el teléfono móvil una herramienta de utilización no solo en adultos, sino que en jóvenes y niños se desarrolló el m-learning o aprendizaje en movimiento, es el aprendizaje que se



realiza desde un dispositivo móvil que posea formas de entrada como pantalla, teclado, etc. de salida texto, gráficas, audio, etc. Sharples (como se citó en Ramírez 2008) describe el aprendizaje como un proceso de acercamiento al conocimiento, donde los participantes, en cooperación con sus compañeros y profesores, construyen en forma conjunta la interpretación de su mundo. Partiendo de esto, es una estrategia de aprendizaje muy útil puesto que se puede combinar con otros sistemas, ofrece estrategias de soporte y apoyo de aprendizaje presenciales como móviles para potencializar el interés y la motivación de los estudiantes por el grado de innovación que posee.

El manejo de los docentes de estas herramientas es un factor fundamental para el aprendizaje de los alumnos, que los docentes puedan implementar estas herramientas y aplicaciones móviles en su entorno con el fin de enseñar/aprender, es algo muy útil para la comunidad educativa dándole fuerza a las actividades de aprendizaje y a la retroalimentación. No obstante, los docentes son la base fundamental para crear un sentido de trabajo en equipo entre los estudiantes para así formar grupos de trabajo en línea que sean capaces de establecer debates entre los docentes y los estudiantes.

#### **2.4.5 La educación media técnica y rural en Colombia**

García (2010), denomina a los recursos digitales como los materiales digitales que tienen una El ministerio de Colombia en su artículo educación formal (educación media) hace referencia a que el grado decimo (10) y undécimo (11) tienen como fin la preparación del estudiante para el ingreso a la educación superior y a un trabajo.

Enfatizando así en la educación media técnica, Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2001), la educación prepara a los estudiantes para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios, y para la continuación en la educación superior,

estará dirigida a la formación calificada en especialidades tales como: agropecuaria, comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informática, minería, salud, recreación, turismo, deporte y las demás que requiera el sector productivo y de servicios. Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia. Dejando claro como objetivo la preparación del estudiante para la vinculación de un trabajo formal o para la vinculación a una educación superior.

En la educación media se ha tratado de introducir ámbitos informáticos como la programación de dispositivos móviles, se habla de que cada institución debe tener clara su posición en términos de integración de la programación, para así poder tener una idea del equipamiento informático y la clase de programas; herramientas a utilizar como la conectividad a internet y el conocimiento del contenido programático de cada una de las materias que conforman el currículo escolar, Ann y Lee (2014) dicen que se cree que divide en dos zonas para practicar el camino, el conocimiento en ciencias de la computación y el aprendizaje de la informática. El conocimiento de la teoría y la práctica, por medio de la programación requieren siempre una experiencia práctica la cual los va a llevar a resolver problemas en su entorno más cercano y así realizando un aprendizaje significativo puesto que va asociar el conocimiento que posee en distintas áreas como las matemáticas la física, química y áreas técnicas tales como la estadística , economía, electrónica, entre otras y la nueva información que le va llegar (la programación por medio de App Inventor) y así construyendo y transformando la información que ya posee. La programación puede ser utilizada como una herramienta, la cual puede ayudar para la resolución de problemas mediante el diseño y desarrollo de las aplicaciones móviles puestas siempre en el contexto de la vida cotidiana.

La educación en el sector rural es obligatoria y vital para el desarrollo de las comunidades y de todo un país, que los jóvenes reciban una formación adecuada para para la vinculación como ciudadanos productivos de su región brindándoles unas herramientas y competencias básicas que complementaran con competencias de su entorno según las condiciones que tenga el estudiante para llegar a un mejor futuro y alcanzar un nivel de educación superior.

La calidad de la educación rural tiene que ser la mejor para que desarrollen competencias en áreas como matemáticas, lenguaje, ciencias, estas competencias se tienen que ver reflejadas con resultados en las pruebas saber que exige el gobierno y para esto se debe garantizar un escenario adecuado para estas prácticas, un escenario lleno de innovación, tecnología y motivación el cual es fundamental para la permanencia de los estudiantes en estas instituciones, según Encuesta Nacional de Deserción Escolar (ENDE,2010) la Falta de uniformes, útiles escolares, transporte y la necesidad de trabajar (29.4% Rural frente a 18.6% Urbano) dificultades académicas (29.5% R y 25.9% U), poco gusto por el estudio (29.3% R y 25.4% U) y enseñanza aburrida (20.1% R y 18.7% U).

Estos son los factores de deserción escolar más comunes comparando lo urbano con lo rural y teniendo más incidencia en lo rural, para disminuir estos factores se realizan planes para la educación rural son desarrollados por pedagogos y representantes de la administración pública lo cuales aportan con su punto de vista desde sus experiencias creando un ambiente idóneo entre docentes y la comunidad rural.

### **Capítulo III. Diseño Metodológico**

#### **3.1 Enfoque y Tipo de Investigación**

Este proyecto se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo debido a que se empleó la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y comprobar teorías (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado & Baptista-Lucio, 2010, p.4).

El método de esta investigación es de tipo inductivo, debido a que se inició con una observación individual de los hechos, posteriormente se analizaron las conductas y las características de los fenómenos que se presentan, se hacen comparaciones, experimentos, y finalmente se llega a una conclusión o aun resultado (Ruiz, 2007, p.17).

El alcance de esta investigación de tipo cuasi experimental debido a que se manipula las variables independientes para observar y/o medir su efecto sobre las variables dependientes (Gómez & Roquet, 2014).

En síntesis, en esta tesis de maestría se planteó una investigación cuantitativa, de tipo cuasi experimental, ya que se diseñó, se aplicó y se midieron los efectos producidos tras la implementación de tres estrategias pedagógicas mediadas por TIC (Moodle, página web y App Inventor) orientada para la enseñanza de programación de aplicaciones móviles, en la población objeto de estudio.

#### **3.2 Población y Muestra**

La investigación se adelantó en la institución educativa Suazapawa, ubicada en el municipio de Nobsa, Boyacá. Esta institución se encuentra en el sector rural y es de carácter privado, presta sus servicios educacionales a los habitantes de todos los estratos socioeconómicos que habitan en los alrededores y dentro del municipio.

Se tomó como población objeto de estudio a los estudiantes de grado noveno de dicha institución educativa, debido a que, en este nivel escolar, los estudiantes deben desarrollar competencias y habilidades en programación de códigos computacionales.

La muestra que se tomó para este estudio correspondió a 20 estudiantes, puesto a que solo existía un curso activo en la institución educativa. Esto garantizó contar con todo el acceso y disponibilidad de equipos y materiales como lo son: computadores, tabletas, video beam, televisor inteligente e internet.

### 3.3 Metodología y Técnicas de Recolección

En la figura 1, se presenta las 5 fases de desarrollo que se proponen para generar las competencias en programación de las aplicaciones móviles en la población objeto de estudio.

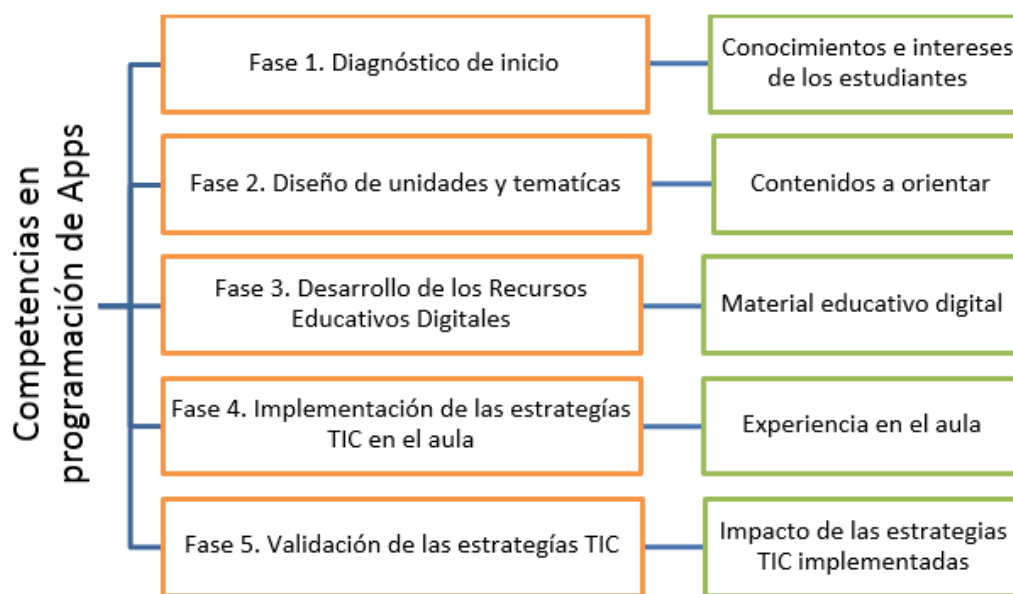


Figura 1. Esquema de las fases del proyecto. (Fuente: Autoría)

La fase 1 corresponde al diagnóstico de inicio, el cual tienen como objetivo medir los conocimientos previos que tienen los estudiantes con respecto a la programación de apps.

Igualmente se mide el interés que tienen los estudiantes por aprender esta temática. Para ello se

empleó una encuesta inicial el cual fue implementada a través de la plataforma Google Forms, en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/forms/d/1lpbqqLGga3ca77sFiQQe4d4A6O-0J3dkudBfpTFXVeg/edit>

En la fase 2 se realiza el diseño de unidades y temáticas con las que contará el curso, para ello se proponen 6 temáticas las cuales inician con la conceptualización de términos de programación y finaliza con el diseño y desarrollo de una aplicación móvil, haciendo uso como plataforma virtual de aprendizaje: Moodle, página web y App Inventor.

En la fase 3 se plantea desarrollar los recursos educativos digitales, los cuales se harán uso en cada una de las estrategias pedagógicas mediadas por TIC propuestas en esta investigación. Para ello se estableció material multimedia como: infografías, video tutoriales, podcast, actividades interactivas como crucigramas, test y videojuegos.

En la fase 4 se realiza la implementación de los contenidos a los estudiantes que hacen parte de la población objeto de estudio, empleando las 3 estrategias pedagógicas TIC. La intervención se lleva a cabo en el 3 periodo académico del área de tecnología e informática.

Finalmente, en la fase 5 se hace la validación de las estrategias pedagógicas TIC implementadas en el curso. Para ello, se tendrá en cuenta el registro de campo de cada uno de los estudiantes, el cual se analizará estadísticamente con el software de acceso libre R Studio. Del mismo modo se tendrá en cuenta una encuesta final el cual se va aplicar a los estudiantes con el fin de conocer la opinión personal de cada estudiante frente a los contenidos que se les presenta; dicha encuesta será diligenciada de manera digital a través del siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/1eCVF94hHpTuActlIxsjes0RaOHgi-wPEgGCr7hYTbA/prefill>

### 3.4 Técnicas Estadísticas y Variables de Estudio

A continuación, se describen las técnicas estadísticas a emplear, con el fin de establecer la funcionalidad de cada una de las estrategias mediadas por TIC para el desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles.

Como Variable Independiente (VI), para este estudio son las tres estrategias pedagógicas mediadas por TIC

Factores de la VI:

- Estrategia pedagógica usando la página web
- Estrategia pedagógica usando una Moodle
- Estrategia pedagógica usando la plataforma App Inventor

Estos factores se miden en variables cuantitativas discretas en una escala de valoración 0-100 (niveles de desempeño) siendo las notas enteras obtenidas en cada una de las actividades propuestas, tal y como se ilustra en la figura 2.

Niveles de desempeño:

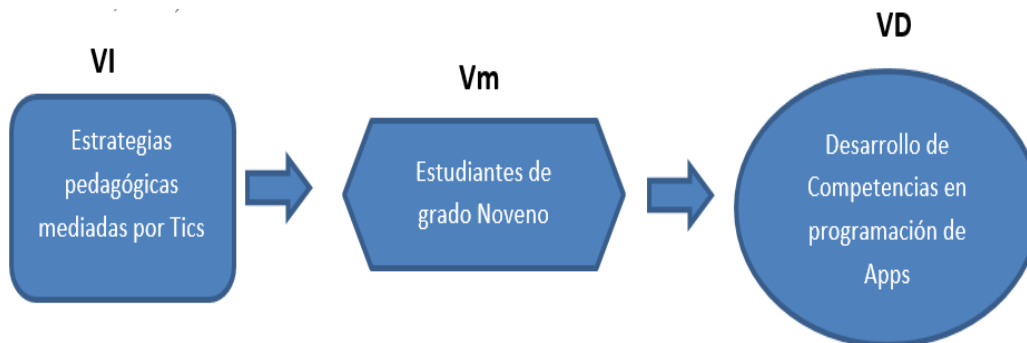


*Figura 2.* Niveles de desempeño. (Fuente: Autoría)

Como Variable Dependiente (VD) para este estudio se establecieron a las competencias en programación de dispositivos móviles que los estudiantes desarrollan tras el periodo de aplicación del proyecto.

La Variable moderadora (Vm), es un tipo de variable independiente. Esta variable es medida, manipulada o seleccionada para comprobar si modifica la relación entre la variable independiente experimental y la variable dependiente (Buendía, L.; Colás, P. y Hernández, 2001).

En la figura 3 se sintetiza la función de cada variable dentro de esta investigación



*Figura 3.* Variables del proyecto de investigación. (Fuente: Autoría)



## **Capítulo IV. Desarrollo e Implementación de las Estrategias Pedagógicas TIC**

### **4.1 Diagnóstico de la encuesta de caracterización**

Como fase inicial de la investigación, se aplicó una encuesta inicial el cual sirvió para identificar los conocimientos y actitudes que tienen los estudiantes frente a la programación de Apps. Conforme a los resultados se encontró que frente a la pregunta ¿Sabe usted programar aplicaciones móviles?, 19 de los 20 estudiantes manifestaron que no saben programar este tipo de aplicativos, debido a que dentro de los contenidos que reciben en la asignatura de tecnología e informática, nunca se les ha orientado estas temáticas. En cuanto al estudiante que afirmó que si sabe programar Apps, manifiesta que se debe gracias a su curiosidad por aprender en sus ratos libres.

Por otra parte, 18 estudiantes informaron que no conocen los programas para la creación de aplicaciones móviles. Sin embargo, 17 de ellos manifiestan que tienen interés por aprender a programar aplicaciones móviles, debido a que en su día a día exploran muchas de estas aplicaciones ya sea como hobby, entretenimiento, comunicación y para estudiar.

En cuanto al uso de herramientas tecnológicas y digitales, 14 estudiantes manifestaron hacer uso del internet al igual que del teléfono celular y tan solo 12 estudiantes hacen uso del computador. Los estudiantes indican que estas herramientas posibilitan su autoaprendizaje, les favorece su comunicación y ofrecen contenidos que les permiten divertirse y entretenerse.

### **4.2 Diseño de unidades y temáticas del curso**

Una vez identificado los conocimientos y aptitudes que traen los estudiantes frente a la programación de aplicaciones móviles, se procedió a estructurar los aspectos pedagógicos, con el fin de llevar la temática de programación al aula de clases a través de la conjunción de 3

estrategias pedagógicas: Moodle, Página Web y APP inventor. Para ello, a continuación, se presentan las unidades y temáticas a implementar con la población objeto de estudio.

#### 4.2.1 Unidades del curso

En la tabla 1, se ilustran 5 unidades a desarrollar con los estudiantes en un tiempo de 20 horas de clases. En esta se puede ver que en la unidad I el cual corresponde a los conceptos básicos de programación, los estudiantes reconocerán la importancia de la programación a su vez que identificara el significado del término. La unidad II denominada App inventor, los estudiantes reconocerán la interfaz de desarrollo de la plataforma.

Tabla 1  
*Unidades y contenido del curso.*

Unidad	Contenido	Duración (horas)
Conceptos básicos sobre Programación	¿Qué es la programación?	4
	la importancia de aprender a programar	
	Test evaluativo sobre la unidad	
APP Inventor	¿Qué es APP Inventor?	6
	Conceptos básicos APP Inventor	
	Creación de una cuenta en Google	
	Actividad de conceptos básicos de App	
	Inventor	
	Crucigrama App Inventor	
	Objetivos APP Inventor	
	Configuraciones generales de la plataforma	
	Crear usuario en App Inventor	

Aplicaciones móviles y sus características	Que es una aplicación móvil	4
	Características principales de una aplicación móvil	
	Etapas para el desarrollo de aplicaciones móviles	
	Test evaluativo	
Exploración de la plataforma Moodle	Video explicativo sobre la interfaz de la plataforma	2
	Investigación (características de los bloques)	
	Test de conocimiento	
Creación de una aplicación móvil	Video sobre los pasos para la creación de una aplicación móvil	4
	Descargar audios	
	Descargar imágenes	
	Creación de una App (objetos)	

Datos recolectados en el campo (Fuente: Elaboración Propia).

La unidad III enmarca la enseñanza de las aplicaciones móviles y sus características, para ello el estudiante debe identificar el concepto y las aplicaciones de una app. Igualmente, el estudiante reconocerá las etapas necesarias para el desarrollo de estas y a su vez el estudiante relaciona el concepto.

En la unidad IV, el estudiante deberá reconocer como funciona la interfaz de Moodle, para ello se le presentará un video educativo en donde se brinde información sobre las características y herramientas de esta.

En la última unidad V, se presentan todos los contenidos necesarios para el aprendizaje de programación de una aplicación móvil. Para ello se establecen actividades que inician desde la organización de material multimedia con el que contará la app, como la programación de la misma a través de objetos.

Anexo a las 20 horas estipuladas para las 5 unidades que se describieron anteriormente, se plantea una actividad transversal el cual se desarrollará en 20 horas aparte. La actividad consiste en desarrollar un proyecto que favorezca a alguna área académica que se orienta la institución educativa, es decir, los estudiantes deben desarrollar una app que permita favorecer a la comunidad estudiantil y/o docentes de cualquier área de la institución. Como ejemplo se propone una herramienta que permita calcular funciones cuadráticas, áreas, volúmenes, velocidades, distancias, etc.

#### **4.2.2 Temáticas del curso.**

Debido a que se requiere la comprensión de varios conceptos que se enmarcan en las competencias de programación de apps y el desarrollo de habilidades digitales, se dispuso de 6 temáticas el cual contribuyen a cumplir cada una de las 5 unidades propuestas, así como el desarrollo del proyecto final, a continuación, se describen la intencionalidad de cada temática propuesta:

**4.2.2.1 Tema 1: Introducción y exploración de la plataforma Moodle y la página web.** En la temática I, los estudiantes deben reconocer la interfaz de las plataformas y deben hacer su respectivo registro al curso. Además, estos deben compartir el interés y las expectativas del curso. Para ello se propuso como Contenido, la creación de un usuario para el ingreso a la plataforma Moodle, el desarrollo de actividades propuestas y complementar las actividades realizadas por los demás compañeros.

El tiempo de desarrollo para la actividad es de 2 horas. En el cual, él docente da una explicación de la temática en los primeros 20 minutos y el tiempo restante, el docente servirá como mediador para el desarrollo de las actividades de la plataforma Moodle propuestas.

En cuanto a las técnicas de enseñanza-aprendizaje, el estudiante crea un usuario para integrarlo en el grupo creado por el docente en Moodle. Posteriormente, el estudiante desarrolla las actividades adjuntas por el docente en la plataforma y deja su comentario en la plataforma sobre lo desarrollado en la clase.

En cuanto a los recursos digitales, se hará uso de la plataforma Moodle y se valorará el Ingreso a la plataforma con el usuario suministrado por el docente.

Las competencias que se pretenden alcanzar para esta temática son: trabajo en equipo, capacidad crítica y autocrítica, comunicación oral y escrita y la competencia digital.

Como instrumento de evaluación se medirá el manejo y la destreza de cada estudiante con la plataforma. Igualmente, se tendrá en cuenta la participación activamente con los comentarios propuestos en el foro de la página web y el desarrollo de las actividades propuestas por el docente.

Como evidencias del aprendizaje, se tendrá en cuenta la interacción de cada estudiante en la plataforma dejando comentarios sobre las actividades desarrolladas

**4.2.2.2 Tema 2: "Hola Programación".** En esta actividad se brinda información sobre: ¿qué es programar?, ¿porque es importante programar?, así como algunos ejemplos de herramientas útiles para el día a día del programador, desarrolladas por programadores de todos los niveles. El objetivo de aprendizaje consiste en conocer y manejar los conceptos principales referentes a la creación de APP móviles.

El contenido que se enseña en esta temática es: conceptos básicos sobre programación, el desarrollo de actividades propuestas y la programación y algoritmos.

En cuanto al tiempo de desarrollo para esta actividad es de 4 horas. Las primeras 2 horas el estudiante trabaja en la plataforma Moodle así: Video introductorio sobre ¿Qué es la

programación?, Lectura sobre la importancia de aprender a programar, Informe sobre qué es la programación. Las siguientes 2 horas trabajarán así: Desarrollo de MEC donde al final se evaluarán las actividades propuestas en él.

Como técnicas de enseñanza-aprendizaje, el estudiante investiga conceptos básicos y la importancia de aprender a programar. Igualmente, se deben desarrollar actividades sobre temas de conceptualización de programación y algoritmos por medio de la página web y la plataforma Moodle.

Los recursos digitales que se disponen para esta temática es el navegador web, ya que con este el estudiante investiga todo lo relacionado a la programación. Un cuestionario virtual el cual se solicita a los estudiantes responder las preguntas sobre la importancia de programar. Un foro online en el cual el estudiante hace comentarios sobre las ideas, sugerencias de otros usuarios.

Las competencias que se pretenden adquirir en esta temática es la capacidad de análisis y síntesis, trabajo en equipo, capacidad crítica y autocrítica, comunicación oral y escrita y la competencia digital.

Como Instrumentos de evaluación, se evaluará si el estudiante desarrolla el cuestionario virtual en la plataforma Moodle. Igualmente, se verificará si el estudiante desarrolla preguntas propuestas en el foro de la página web y si desarrolla las actividades propuestas por el docente.

En cuanto a las evidencias de aprendizaje, se tendrá en cuenta la evaluación con las respuestas de cada estudiante del cuestionario aplicado en la plataforma Moodle.

**4.2.2.3 Tema 3 y 4: Introducción a la herramienta App Inventor, Aplicaciones móviles y sus características.** En esta sección se orienta a los estudiantes para que reconozcan la interfaz de app inventor. Igualmente, se realiza una exploración de cada una de las herramientas que brinda esta plataforma digital para la programación de apps. Igualmente, en estas temáticas se realiza

una explicación sobre los tipos de códigos que se pueden emplear para la programación de apps. Del mismo modo, se orienta sobre los diferentes tipos de apps que existen actualmente y se identifican cada uno de los requisitos técnicos necesarios para programarlas. El objetivo de aprendizaje consistió en Conocer y explorar la herramienta App Inventor, uso y manejo adecuado de las TIC.

A manera de contenido, se propone realizar una introducción a la herramienta App Inventor y reconocer el funcionamiento de las aplicaciones móviles y sus características. Al igual, se propone el desarrollo de algunas Apps.

El tiempo estimado para el desarrollo de esta actividad es de 8 horas, las cuales 2 horas están pensadas para que los estudiantes trabajen con 3 infografías, donde se habla sobre qué es App inventor y sus ventajas. Asimismo, se analizará cada uno de los conceptos básicos como plataforma, software, bloque, apps, APK. Posteriormente, se propone desarrollar un crucigrama referente al contenido de App Inventor durante 30 minutos y para subir el crucigrama tendrá aproximadamente 15 minutos. Seguidamente se dispone de 30 minutos para presentar un video introductorio sobre la plataforma App Inventor y 2 horas para la exploración de la plataforma. Para las siguientes 2 horas los estudiantes deben reconocer que son Apps y para esto, ingresarán a la Moodle donde se verán qué son Aplicaciones móviles y su acrónimo, se observará los principales sistemas operativos que permiten el uso de dichas Apps, luego se observará la infografía sobre los pasos que se deben tener en cuenta para la creación de Apps y las distintas etapas para el desarrollo de Apps que se encuentran en la página web. Para finalizar, se desarrollará un test sobre lo visto en estas dos unidades, para ello se dispone de 45 minutos.

En cuanto a las técnicas para la enseñanza-aprendizaje: se propone que el estudiante cree una cuenta en Google, Instale App Inventor 2, reconozca que es un emulador, Investigue en la página

web de App Inventor (tutoriales, ejemplos, guías etc.) ¿Qué son Apps?, principales consideraciones que debe tener un programador, etapas de desarrollo de Apps y algoritmos.

Como recursos digitales se hace uso del navegador web, correo electrónico, App Inventor, página web y un crucigrama referente al contenido de App Inventor.

Las competencias adquiridas tras el desarrollo de esta temática son el trabajo en equipo, la capacidad crítica y autocrítica, la comunicación oral y escrita y la competencia digital.

Los Instrumentos de evaluación que se tendrán en cuenta para medir el aprendizaje y manejo de la plataforma App inventor, es la participación activamente con los comentarios propuestos en el foro, el desarrollo de las actividades propuestas por el docente y el desarrollo de un crucigrama referente al contenido de App inventor.

En cuanto a las evidencias del aprendizaje, se tendrá en cuenta la evaluación en donde se evidencie la participación en el foro y el desarrollo de las actividades propuestas por el docente en App Inventor y el test sobre aplicaciones móviles.

**4.2.2.4 Temas 5 y 6. "Creación de aplicaciones y publicación de las mismas en la plataforma Moodle.** Como última parte del proceso formativo, se pide a los estudiantes desarrollar una aplicación móvil en App inventor, la cual debe ser funcional para sistema operativo superior a Android 3.1. Además, la App debe tener material multimedia de su propia autoría, así como una interfaz agradable, intuitiva y funcional. Adicionalmente, se les solicita que la app fuera compartida en la plataforma Moodle y realizaran una revisión de las apps desarrolladas por sus compañeros, con el fin de brindar una reseña que les permitiera mejorarlas. Es así que, como objetivo de aprendizaje se propone crear aplicaciones móviles con la herramienta App Inventor y publicarlas.



En cuanto al contenido se atenderán las preguntas que surjan por parte de los estudiantes sobre las APK. Se enseñará sobre la creación de aplicaciones y publicaciones en la plataforma Moodle, el desarrollo, programación y diseño de Apps y sobre el uso de Apps para resolver problemas o necesidades cotidianas.

En cuanto al tiempo de desarrollo para esta actividad es de 20 horas, donde los estudiantes realizaran 9 Apps basadas en proyectos que les entregara el docente a medida que van terminando (diseño y programación).

Las técnicas para la enseñanza-aprendizaje de esta temática, se propone que el estudiante en la app incluya un botón en la pantalla, añada un sonido, vibración, cree una aplicación, publique en Mil Aulas y participe en un foro de preguntas sobre las APK. Sin embargo, para el desarrollo, programación y diseño de las aplicaciones móviles, se debe establecer que se basen en problemas cotidianos.

Los recursos digitales para esta temática es la plataforma Moodle y la herramienta digital App Inventor.

Las competencias que se esperan que los estudiantes adquieran son: la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, la competencia digital, la capacidad de organizar y planificar, el trabajo en equipo, la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad crítica y autocrítica y la participación en la solución de una problemática utilizando las TIC.

En cuanto a los Instrumentos de evaluación para esta actividad se medirá la participación activa en el foro propuesto en la página web y el desarrollo de las actividades propuestas por el docente en la plataforma Moodle. Igualmente se evaluará el diseño de las aplicaciones móviles y la programación adecuada de las mismas.

Como evidencias de aprendizaje, se tendrá en cuenta la evaluación en el desarrollo de las actividades propuestas en la plataforma Moodle, el desarrollo de una aplicación móvil y la socialización de la misma a través de la plataforma Mil Aulas.

#### **4.3 Desarrollo de los recursos educativos digitales.**

Para la elaboración de cada uno de los recursos educativos para el desarrollo de competencias digitales y competencias en programación de aplicaciones móviles a estudiantes de grado noveno, se tuvieron en cuenta las tres estrategias pedagógicas mediadas por TIC a emplear las cuales son: página Web, plataforma Moodle y plataforma App Inventor.

A lo anterior, también se diseñaron materiales educativos digitales los cuales enriquecen a los recursos educativos que se proponen para cada estrategia pedagógica, estos fueron:

- ✓ videos creados desde la herramienta Poowton
- ✓ videos tutoriales creados desde la herramienta Camtasia
- ✓ infografías introductorias e instructivas
- ✓ Aplicación móvil creada en Power Point (MEC)
- ✓ Cuestionarios digitales
- ✓ Crucigramas

En la figura 4 se puede observar una infografía instructiva sobre el tema de programación, el cual complementa la temática que se está orientando.



Figura 4. Infografía ¿qué es App Inventor? (Fuente: Autoría)

En la figura 5 se muestra el material educativo computarizado que se desarrolló para la enseñanza de los conceptos de aplicaciones móviles, este material se caracteriza por ser interactivo y enriquecedor en cuanto aprendizaje de apps.



Figura 5. MEC sobre programación. (Fuente: Autoría)

En la figura 6, se ilustra algunos videos tutoriales que se realizaron para la explicación del funcionamiento de las diferentes plataformas web empleadas para esta investigación.



Figura 6. Video tutorial del manejo de plataformas educativas virtuales. (Fuente: Autoría).

En la figura 7, se muestra una de las múltiples actividades interactivas que se desarrolló con el fin de que el estudiante lograra aplicar sus conocimientos en actividades lúdico pedagógicas que se presentan de manera virtual, con posibilidad de retroalimentación.

---

Name: \_\_\_\_\_

### App Inventor

Complete el crucigrama

Gisell Fernanda Montaña Cristancho

Created using TheTeachersCorner.net [Crossword Puzzle Maker](#)

**Horizontal**

2. Es una sección de un código de programación

3. Android Application Package, que significa archivo ejecutable para aplicaciones de Android.

5. También llamadas App, diseñadas para efectuar un conjunto de tareas y ser ejecutadas desde un dispositivo móvil

**Vertical**

1. Es el conjunto de programas que le permiten a la computadora realizar tareas.

4. También llamadas App, diseñadas para efectuar un conjunto de tareas y ser ejecutadas desde un dispositivo móvil

---

Figura 7. Actividad educativa interactiva. (Fuente: Autoría).

#### 4.3.1 Interfaz de la página Web

Teniendo en cuenta la disponibilidad de acceso a internet que ofrece la institución educativa, se analizaron tres plataformas de gestión de contenido para la elaboración del recurso educativo digital vía Web, a saber: Wix, WordPress y Blogger.

En la tabla se presenta la comparación de las tres plataformas de desarrollo web. Se destaca que la plataforma Wix cumple con la mayoría de los ítems evaluados, seguido de WordPress, dejando en último lugar a Blogger.

Tabla 2  
Selección de la interfaz de desarrollo página web.

Ítems	Wix	WordPress	Blogger
Facilidad de uso	10/10	7/10	9/10
Interoperabilidad Web	10/10	8/10	7/10
Personalización de la interfaz	10/10	9/10	5/10

Disposición de Hosting y Dominio	10/10	7/10	8/10
Adaptabilidad de formatos digitales	9/10	9/10	5/10
Certificado de seguridad SSL	10/10	8/10	2/10
Actualización de la plataforma	10/10	9/10	2/10

---

Tomado de Niño-Vega (2019).

Realizando un análisis de los factores que hacen a Wix superior a las otras dos plataformas evaluadas, se tienen su facilidad de uso, tanto a la hora de programar como al momento de navegar por parte del usuario. Igualmente, se rescata la interoperabilidad web que tiene Wix frente a las demás. Es decir, la adaptabilidad web que tienen las interfaces de los contenidos para visualizarse en los diferentes sistemas operativos, como: Windows, Linux, Android y IOS, y en los navegadores internet, como: Chrome, Mozilla Firefox, Explorer y Opera, entre otros.

En vista de lo anterior, y una vez realizada la revisión de las diferentes interfaces de desarrollo para la programación del recurso educativo digital, se tomó la decisión de trabajar con WIX, bajo la dirección web: <https://cristiancamilofons.wixsite.com/apk2>

En la figura 8, se ilustra la página principal de la página web, en esta se resalta que presenta un modelo moderno y agradable para los usuarios. Igualmente, la página web además del contenido educativo planteada para el desarrollo de cada temática, también se brinda material complementario como hipervínculos que dirigen al estudiante a contenidos más avanzados sobre programación de apps, infografías que permiten sintetizar la información, video tutoriales y lecturas de interés.



*Figura 8.* Menú principal página web. (Fuente: Autoría).

### 4.3.2 Interfaz de la plataforma Moodle

Para el desarrollo del recurso educativo en la plataforma Moodle, se estructuraron los contenidos con actividades interactivas en el cual el estudiante no solamente podía acceder al conocimiento, sino también solucionar actividades que se proponen a través de evaluaciones, participación en foros, publicación y divulgación de trabajos y retroalimentación de contribuciones realizadas por los compañeros de clase.

En cuanto al manejo de Moodle, se les enseñó a los estudiantes manejar cada una de las herramientas tecnológicas que la conforman a través de una guía el cual se encuentra en el Anexo A.

En la figura 9 se aprecia la interfaz de usuario en la plataforma Moodle, igualmente el estudiante accedía a este a través del siguiente enlace: <https://programacion123.milaulas.com>

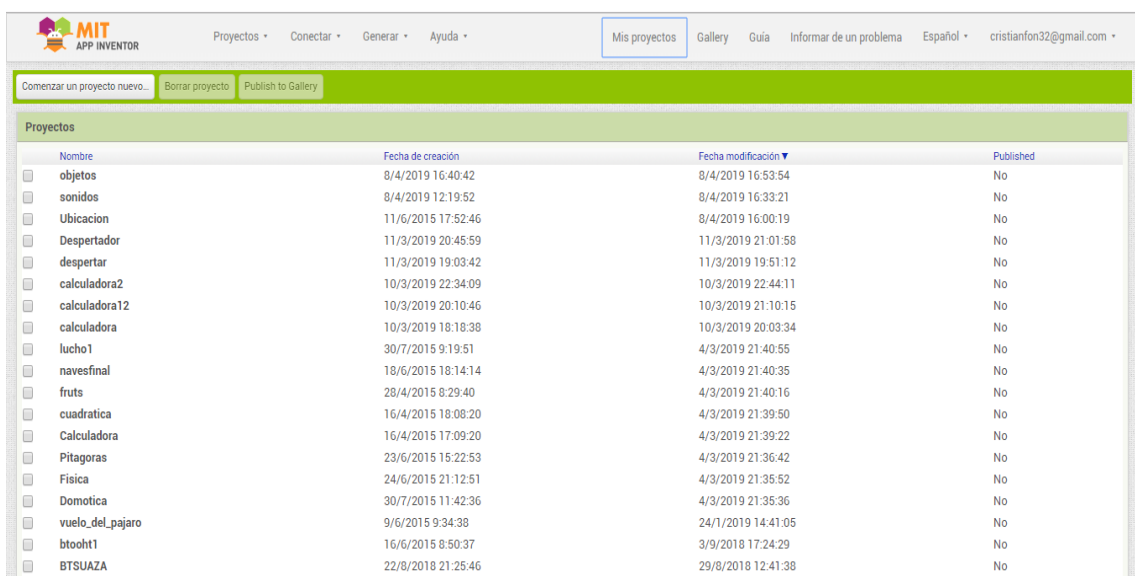


Figura 9. Página de bienvenida plataforma Moodle. (Fuente: Autoría).

### 4.3.3 Interfaz de la plataforma App Inventor.

En la figura 10, se presenta la interfaz de la plataforma App Inventor. Para esta investigación se empleó esta herramienta educativa digital, debido a que permite a los estudiantes crear aplicaciones por medio de bloques de manera intuitiva y gráfica, sin necesidad de saber código de programación. Igualmente, también se seleccionó esta interfaz de desarrollo debido a que es accesible y ligera para procesar información en la internet.





The screenshot shows the MIT App Inventor web interface. At the top, there is a navigation bar with the MIT App Inventor logo and links for 'Proyectos', 'Conectar', 'Generar', 'Ayuda', 'Mis proyectos', 'Gallery', 'Guía', 'Informar de un problema', 'Español', and a user email 'cristianfon32@gmail.com'. Below the navigation bar, there is a green bar with buttons for 'Comenzar un proyecto nuevo...', 'Borrar proyecto', and 'Publish to Gallery'. The main content area is titled 'Proyectos' and contains a table with the following columns: 'Nombre', 'Fecha de creación', 'Fecha modificación', and 'Published'. The table lists 20 projects, each with a checkbox on the left.

Nombre	Fecha de creación	Fecha modificación	Published
<input type="checkbox"/> objetos	8/4/2019 16:40:42	8/4/2019 16:53:54	No
<input type="checkbox"/> sonidos	8/4/2019 12:19:52	8/4/2019 16:33:21	No
<input type="checkbox"/> Ubicacion	11/6/2015 17:52:46	8/4/2019 16:00:19	No
<input type="checkbox"/> Despertador	11/3/2019 20:45:59	11/3/2019 21:01:58	No
<input type="checkbox"/> despertar	11/3/2019 19:03:42	11/3/2019 19:51:12	No
<input type="checkbox"/> calculadora2	10/3/2019 22:34:09	10/3/2019 22:44:11	No
<input type="checkbox"/> calculadora12	10/3/2019 20:10:46	10/3/2019 21:10:15	No
<input type="checkbox"/> calculadora	10/3/2019 18:18:38	10/3/2019 20:03:34	No
<input type="checkbox"/> lucho1	30/7/2015 9:19:51	4/3/2019 21:40:55	No
<input type="checkbox"/> navesfinal	18/6/2015 18:14:14	4/3/2019 21:40:35	No
<input type="checkbox"/> fruts	28/4/2015 8:29:40	4/3/2019 21:40:16	No
<input type="checkbox"/> cuadratica	16/4/2015 18:08:20	4/3/2019 21:39:50	No
<input type="checkbox"/> Calculadora	16/4/2015 17:09:20	4/3/2019 21:39:22	No
<input type="checkbox"/> Pitagoras	23/6/2015 15:22:53	4/3/2019 21:36:42	No
<input type="checkbox"/> Fisica	24/6/2015 21:12:51	4/3/2019 21:35:52	No
<input type="checkbox"/> Domotica	30/7/2015 11:42:36	4/3/2019 21:35:36	No
<input type="checkbox"/> vuelo_del_pajaro	9/6/2015 9:34:38	24/1/2019 14:41:05	No
<input type="checkbox"/> bttooth1	16/6/2015 8:50:37	3/9/2018 17:24:29	No
<input type="checkbox"/> BTSUAZA	22/8/2018 21:25:46	29/8/2018 12:41:38	No

Figura 10. Interfaz de la plataforma App Inventor. (Fuente: Autoría)

#### 4.4 Experiencia de Aula

Establecidas las unidades y temáticas a orientar, así como elaborados los materiales educativos digitales y seleccionadas cada una de las plataformas virtuales para cada estrategia pedagógica mediada por TIC planteada, se realizó la intervención pedagógica con los 20 estudiantes del grado noveno de la institución educativa Suazapawa.

En la tabla 3, se presenta el plan de área el cual se desarrolló con la población objeto de estudio durante un periodo académico en la asignatura de tecnología e informática. En este plan de área se resalta la temática general el cual consistió en enseñar a programar aplicaciones móviles, para ello se disponen de objetivos generales y específicos de aprendizaje. Igualmente, se destacan la competencia a alcanzar con el desarrollo del curso y se establecen las 6 temáticas a orientar junto con los criterios de evaluación.

Tabla 3  
*Plan de área para la enseñanza de programación de Apps.*

Área	Tecnología e Informática	Nivel Grado	Noveno
<b>Temática General</b>	Programación de aplicaciones móviles		
<b>Objetivos de Aprendizaje</b>	<p>Objetivo general:</p> <p>Integrar las estrategias pedagógicas mediada por TIC (Moodle, App inventor y página web) al entorno de las aplicaciones móviles para mejorar las competencias y habilidades en programación de aplicaciones móviles.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Compartir información en la plataforma Moodle</p> <p>Desarrollar un trabajo transversal entre la plataforma Moodle, App Inventor y la Página web.</p> <p>Desarrollar las principales competencias en programación de aplicaciones móviles</p> <p>Desarrollar habilidades en programación de aplicaciones móviles.</p>		
<b>Competencias</b>	Trabajo en equipo, Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad crítica y autocrítica, comunicación oral y escrita, Competencia digital y Trabajo en equipo.		
<b>Descripción de temas</b>	<p>Tema 1: Introducción y exploración de la plataforma MOODLE y la página web.</p> <p>Tema 2: Hola Programación.</p> <p>Tema 3: Introducción a la herramienta App Inventor donde se desarrollarán las distintas aplicaciones móviles.</p> <p>Tema 4: Aplicaciones móviles y sus características.</p> <p>Tema 5-6: Creación de aplicaciones y publicación de las mismas en la plataforma Moodle.</p>		
<b>Criterios de Evaluación</b>	<p>Para la evaluación se tuvo en cuenta estos tipos de evaluación: participativa, individual y autoevaluación con los siguientes criterios:</p> <p>Maneja con destreza la plataforma.</p>		

---

Participa activamente con los comentarios propuestos en el foro de la página web.

Desarrolla las actividades propuestas por el docente.

Desarrolla cuestionario virtual e Moodle.

Desarrolla preguntas propuestas en el foro de la página web.

Desarrollo de un crucigrama referente al contenido de App inventor.

Test sobre aplicaciones móviles.

Participa activamente en el foro propuesto en la página web

Desarrolla las actividades propuestas por el docente en la plataforma Moodle.

Diseño adecuado de aplicaciones móviles.

Programación correcta de aplicaciones móviles.

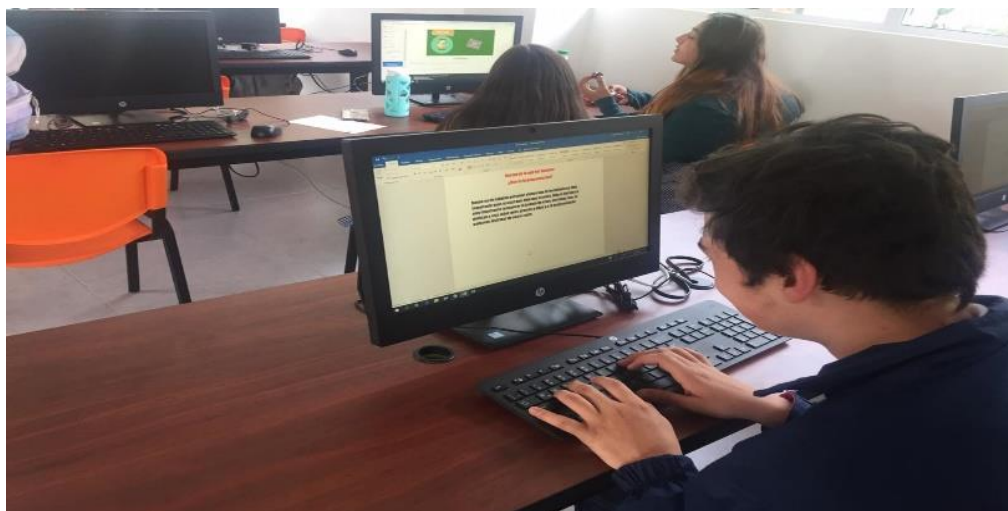
Subir la aplicación móvil a Mil Aulas.

---

Datos recolectados en el campo (Fuente: Elaboración Propia).

Para el desarrollo de cada una de las actividades establecidas en las 6 temáticas de aprendizaje del curso, se organizaron a los 20 estudiantes en parejas. Esto por disponibilidad de equipos y también para potencializar el trabajo colaborativo.

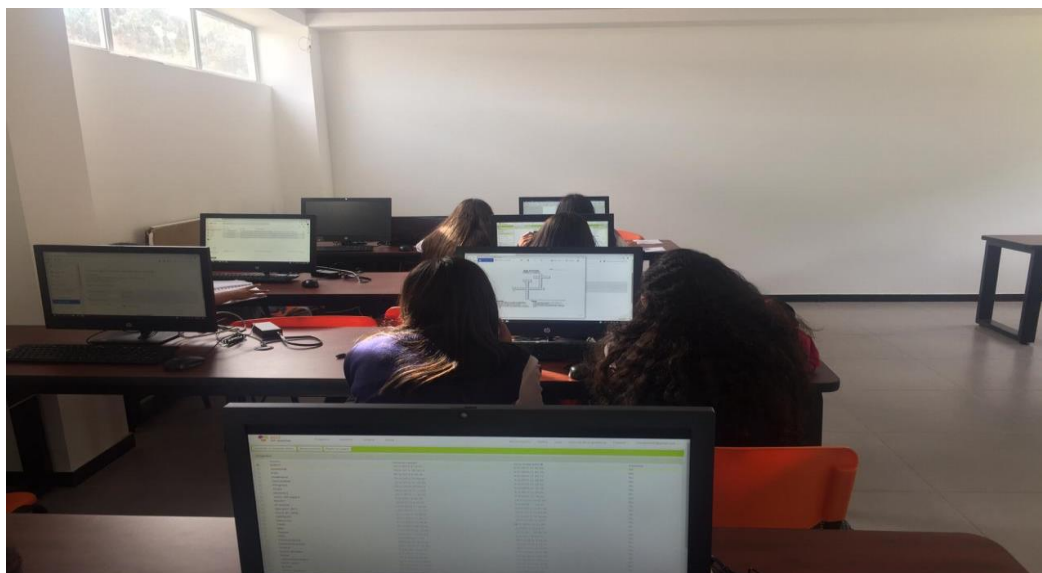
Por otra parte, se validó el cumplimiento de cada actividad por medio de una rúbrica la cual se encuentra en el Anexo B. A continuación, se presenta evidencia que permite comprobar el desarrollo de cada una de las actividades propuestas por parte de los estudiantes en las diferentes plataformas virtuales diseñadas.



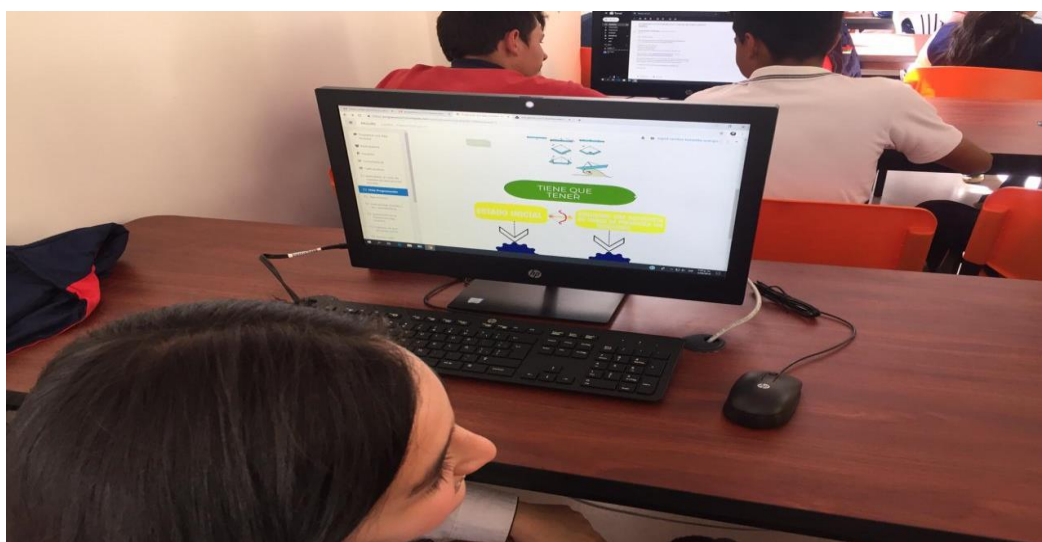
*Figura 11.* Implementación de la plataforma Moodle en el aula. (Fuente: Autoría)



*Figura 12.* Uso de las infografías por los estudiantes. (Fuente: Autoría)



*Figura 13.* Implementación de la plataforma App Inventor en el aula. (Fuente: Autoría)



*Figura 14.* Exploración de los contenidos por los estudiantes. (Fuente: Autoría).

## Capítulo V. Validación de las Estrategias Pedagógicas TIC

Para determinar el grado de cumplimiento para cada uno de los objetivos propuestos en este trabajo de grado, se han analizado los resultados de las competencias adquiridas mediante las estrategias pedagógicas mediadas por TIC. Del mismo modo se realizó un análisis estadístico haciendo uso del software estadístico R Studio con el fin de determinar cuál estrategia pedagógica resultó ser mejor pertinente para el desarrollo de competencias en programación. Igualmente, se aplicó una encuesta final, el cual busca conocer el nivel de aceptación por parte del estudiante tanto del contenido como de las estrategias pedagógicas implementadas.

### 5.1 Resultado de competencias adquiridas mediante las estrategias pedagógicas

En la figura 15, se reportan de manera general los niveles de desempeños alcanzados por todos los estudiantes que participaron en la investigación frente a cada competencia desarrollada. Estas competencias fueron medidas a través de cada una de las actividades, trabajos y proyectos planteados en las estrategias pedagógicas mediadas por TIC establecidas (ver Anexo C).

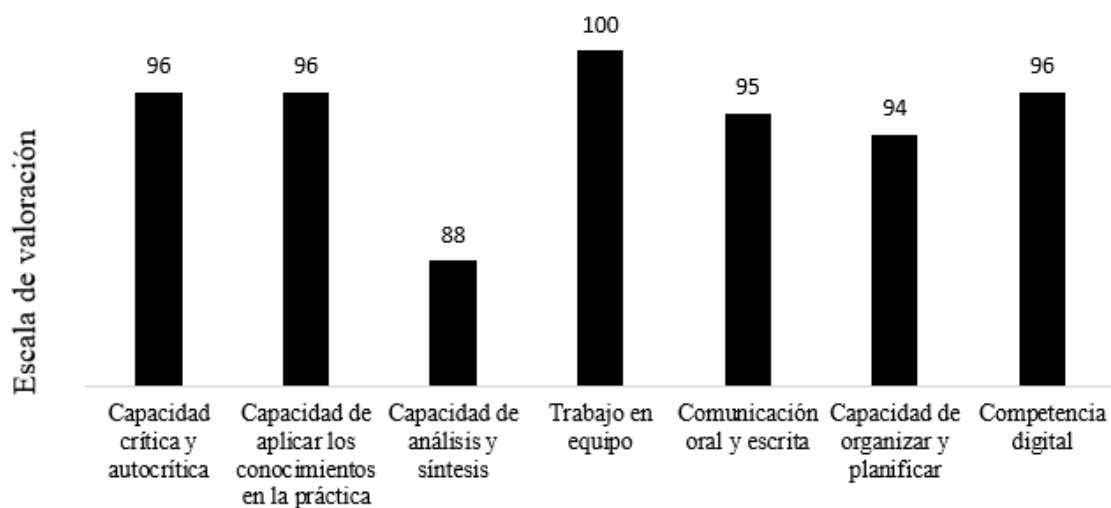


Figura 15. Resultados obtenidos por competencias en programación. (Fuente: Autoría).

En la figura 15, se puede apreciar que la competencia con mayor nivel de desempeño (100) alcanzado por todos los estudiantes es el trabajo en equipo, seguido de la competencia digital, la capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Como aspecto importante a resaltar ante estos datos, se evidencia que la capacidad de análisis y síntesis fue la que obtuvo un menor nivel de desempeño (88), esto refleja que a los estudiantes se les dificulta abstraer información importante de lecturas, al igual que se les dificulta entender las actividades que se les planteo en las diferentes actividades.

Para identificar los niveles de desempeño para cada competencia que se ilustra en la figura 15, se tuvo en cuenta algunas actividades como: la creación de cuenta en Gmail, el desarrollo de un crucigrama planteado, la elaboración de un Informe escrito, el proyecto final del currículo el cual consistió en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, la solución de un test, las respuestas ante preguntas propuestas en el foro y exposiciones orales. Estas se evaluaron a partir de la rúbrica que se presenta en la tabla 4.

Tabla 4  
*Rúbrica para evaluar las competencias en programación de Apps.*

Competencias		Nivel básico	Nivel medio	Nivel superior
Generales	Específicas			
Capacidad crítica y autocrítica	Conocer y manejar los conceptos y principales referentes a la creación de APP móviles	Descarga y lee la información conceptual presentada por medio de infografías, videos, presentaciones y archivos.pdf.	Identifica los conceptos adecuados para referirse a la creación de aplicaciones móviles	Emplea el lenguaje apropiado a la hora de referirse a la creación de aplicaciones móviles

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	implementar algoritmos computacionales para dispositivos móviles, usando el programa App Inventor 2.	Realiza mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación móvil.	Crea mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación siguiendo algunas de las etapas y consideraciones para el desarrollo de una app.	Crea y diseña mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación cumpliendo las etapas y consideraciones para el desarrollo de una app.
Capacidad de análisis y síntesis	Participa en la solución de una problemática utilizando las TIC.	Identifica el problema y la funcionalidad de las aplicaciones móviles para resolver problemas.	Identifica y diseña una aplicación móvil que puede resolver un problema cotidiano	Identifica, diseña y comparte la aplicación móvil para resolver un problema
Trabajo en equipo	Participa en el foro de la página web	Lee las opiniones de sus compañeros, pero no llega a ningún acuerdo	Colabora con sus compañeros, se muestra dispuesto a llegar a un acuerdo, pero a veces le cuesta ceder en su punto de vista.	Coopera con sus compañeros y plantea diversas soluciones para integrar las diferentes propuestas
Comunicación oral y escrita	Adquirir algunas competencias investigativas	Utiliza y descarga el material de apoyo que se brinda en la Moodle y la página web.	Manipula adecuadamente la información y la expresa por medio de las diferentes plataformas	Emplea el lenguaje apropiado a la hora de referirse a la creación de aplicaciones móviles
Capacidad de organizar y planificar	Construir algoritmos haciendo uso de bloques de	Expresa algoritmos para la creación de aplicaciones móviles	Crea algoritmos por medio de bloques de programación sin	Crea algoritmos sencillos sin la utilización de bloques de más.



	acción con parámetro variable		tener en cuenta la cantidad.	
Competencia digital	Uso y manejo adecuado de las TIC	Maneja adecuadamente la plataforma App inventor la página web y la Moodle.	Reconoce las TIC como medio de interacción entre la información y la producción del conocimiento.	Manipula las TIC y desarrolla aplicaciones móviles para facilitar las actividades propuestas por el docente

### 5.1.1 Capacidad crítica y autocrítica.

Para esta competencia, el nivel de desempeño superior fue alcanzado por 16 estudiantes (8 grupos) y el nivel medio por los 4 estudiantes restantes (2 grupos). Esto indica que los grupos emplean lenguaje apropiado, conocen y definen los conceptos a la hora de referirse a Apps, el cual se refleja en los comentarios de las discusiones realizadas en el foro de la Página Web y a la hora de socializar sus ideas ante los demás compañeros para referirse a la creación de Apps.

Los estudiantes adquirieron la competencia en capacidad crítica y autocrítica puesto que la hora de programar son capaces de considerar determinados códigos sin aceptarlos de primer momento, también cuando se toman porciones de código de otros programas siendo capaces de identificar si sirven o no y también logrando sintetizar los códigos y haciéndolos más cortos y eficaces.

Lo anterior confirma que la programación ayuda al desarrollo del pensamiento crítico cuando se elabora una porción de código a partir de lo que se sabe y lo que se necesita, o cuando se reutilizan y adaptan porciones del código de otros programas para que nuestro programa haga algo similar (Ruipérez, 2007).

### 5.1.2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

Los niveles de desempeño obtenidos para esta competencia están ubicados en el nivel superior con 12 estudiantes (6 grupos) y para el nivel medio con 8 estudiantes (4 grupos). Estos resultados indican que los estudiantes lograron crear y diseñar aplicaciones mediante la plataforma APP Inventor cumpliendo las etapas y consideraciones para el desarrollo de estas. Se evidencia que el grupo maneja la teoría dispuesta en las estrategias pedagógicas (Moodle y Pagina Web) y las utilizan adecuadamente en la estrategia pedagógica para la creación de Apps (App Inventor).

En la parte de programación, se resalta que los estudiantes implementan algoritmos computacionales para su correcto funcionamiento dentro de los sistemas operativos de los dispositivos móviles, usando el programa App Inventor 2 y haciendo uso de las estructuras de control básicas como la secuencia, las decisiones, los ciclos, controles básicos para manejo de formularios y gestionando la información que está en las Web y Moodle.

Por otra parte, con respecto a los 8 estudiantes que se encuentran en el nivel de desempeño medio, se debe a que estos crean las aplicaciones móviles, pero no realiza un diseño adecuado cumpliendo con los parámetros establecidos para el diseño de Apps.

### **5.1.3 Trabajo en equipo.**

La competencia del trabajo en equipo fue alcanzada por la totalidad de estudiantes que participaron en esta investigación bajo un nivel de desempeño superior. Esto demuestra la cooperación que hubo entre compañeros, el liderazgo que asumieron algunos estudiantes, la paciencia, la pertinencia, la responsabilidad y el esfuerzo para lograr con lo propuesto. Durante el proceso, la población evidenció una cooperación activa entre los grupos y la planeación de diferentes soluciones para cumplir con las propuestas dando un producto final, el cual fue el desarrollo de una aplicación móvil.

Algunas soluciones que se apreciaron fueron la comunicación por grupos mediante el foro, las aplicaciones desarrolladas publicadas en la Moodle, la participando activa para la solución de problemas que se presentaban en las porciones de código a sus compañeros mediante la plataforma App Inventor, entre otras.

Teniendo en cuenta lo anterior (Ruipérez, 2007) afirma que si utilizamos grupos de trabajo en nuestros proyectos de programación podemos desarrollar una serie de competencias interpersonales necesarias en el siglo XXI. La programación en parejas es la más adecuada, ya que permite dialogar y razonar la elección de cada porción de código. Se resalta que más de dos personas programando puede resultar contraproducente, ya que sólo una persona estará utilizando el teclado para programar y nos basta con otra más para razonar qué elegimos. Cuando hay más de una persona sin utilizar el ordenador, no es difícil que alguna de ellas se despiste y esté más motivado por hacer otras tareas que le requieran una mayor concentración.

#### **5.1.4 Comunicación oral y escrita**

Con esta competencia se corrobora el trabajo investigativo de Junca (2008), el cual establece que se puede tomar un proyecto como pretexto para el acercamiento a la diversidad textual y para el uso de las TIC como herramientas, para avanzar en la producción gráfica, en la adquisición de la lengua oral y escrita, y en el desarrollo de pensamiento. (Junca, 2008).

La competencia oral y escrita fue la que representó un nivel de desempeño similar para los niveles superior y medio con un numero de 10 estudiantes (5 grupos) por cada nivel. Esto demuestra que la mitad de los grupos manejan la teoría y el vocabulario para referirse a la programación de aplicaciones móviles, pero no ponen en práctica totalmente los conceptos adquiridos y esto se evidencia en el foro de la página Web y a la hora de expresarse en el momento de sustentar los proyectos finales.

### **5.1.5 Competencia digital.**

Con respecto a la competencia digital, 14 estudiantes (7 grupos) lograron adquirir el nivel de desempeño superior, esto permite establecer que dichos estudiantes lograron manipular y reconocer el funcionamiento de diferentes herramientas informáticas para el desarrollo y adquisición de competencias y habilidades en programación de Apps y a su vez crea y edita nuevos contenidos digitales tales como los son las aplicaciones móviles.

En cuanto a los 6 estudiantes restantes (3 grupos), adquirieron el nivel de desempeño medio, esto se debe a que aunque ellos lograron reconocer el funcionamiento de las herramientas digitales que se les presentó en el curso, estos no manipulan en su totalidad las herramientas TIC como medio de interacción entre la información y la producción del conocimiento.

### **5.1.6 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica**

Los estudiantes que obtuvieron el nivel de desempeño superior para esta competencia fueron 12 (6 grupos), los cuales lograron identificar y diseñar una aplicación móvil que resuelve problemas cotidianos ligados a la educación. Asimismo, crean algoritmos por medio de bloques de programación.

Por otra parte, 8 estudiantes (4 grupos) obtuvieron el nivel de desempeño medio debido a que, aunque adquirieron las mismas habilidades que el nivel superior, a estos se les dificultó el proceso de la programación de aplicaciones móviles a través de bloques.

En síntesis, se evidencia que gracias al desarrollo de estas temáticas sí se adquirieron las competencias en programación de aplicaciones móviles y que las tres estrategias pedagógicas sí funcionaron en la enseñanza de programación de Apps. Asimismo, se puede decir que se logró desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes, el cual estuvo pensando en la programación creativa orientada a la resolución de problemas de la vida cotidiana.

### **5.1.7 Competencia de análisis y síntesis.**

Las competencias de análisis y síntesis se refieren a dos procesos mentales o actividades que son complementarias, y estas sirven para el estudio de problemas o realidades complejas (Aidar & Ilara, 2006).

La competencia de análisis y síntesis presentó un bajo nivel con relación a las demás competencias, aun así, situándose los 20 estudiantes (10 grupos) en un nivel de desempeño medio que refleja que los estudiantes manejan la teoría y vocabulario relacionado con la programación de Apps, pero no ponen en práctica la totalidad de los conocimientos adquiridos con las estrategias pedagógicas utilizadas.

## **5.2 Análisis del impacto de las estrategias pedagógicas TIC**

Para verificar el nivel de impacto que tuvo cada una de las estrategias pedagógicas mediadas por TIC para la enseñanza de programación de aplicaciones móviles, se procedió a realizar un análisis estadístico para cada una de las estrategias pedagógicas aplicando el test de Friedman y utilizando el software estadístico R Studio.

Se plantea el test de Friedman para observar las diferencias en las puntuaciones de los niveles de aprendizaje propuestos (nivel básico, nivel medio, nivel superior) para ver a fondo si las estrategias pedagógicas contribuyen al desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles con cada uno de los 10 grupos de estudiantes que se plantearon (10 grupos de estudiantes cada uno con 2 integrantes para una muestra total de 20 estudiantes de grado noveno).

Aplicando el test de Friedman se obtiene un p-valor con un valor de significancia del 5% el cual permite determinar si existen o no diferencias estadísticamente significativas en la

puntuación de los niveles básico, medio y superior en la estrategia pedagógica. Esto representa la probabilidad de rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) cuando es verdadera.

### 5.2.1 Análisis de datos de la estrategia pedagógica plataforma Moodle.

En la figura 16, se ilustra el diagrama de caja y bigotes el cual muestra el puntaje obtenido por cada uno de los 10 grupos frente a la estrategia pedagógica mediada por la plataforma Moodle.

En esta figura se puede apreciar que hay variación en las calificaciones obtenidas por los grupos y que existe una diferencia en los puntajes obtenidos en los niveles de desempeño superior y medio. Esto demuestran que, sí se adquirieron las competencias en programación de aplicaciones móviles.

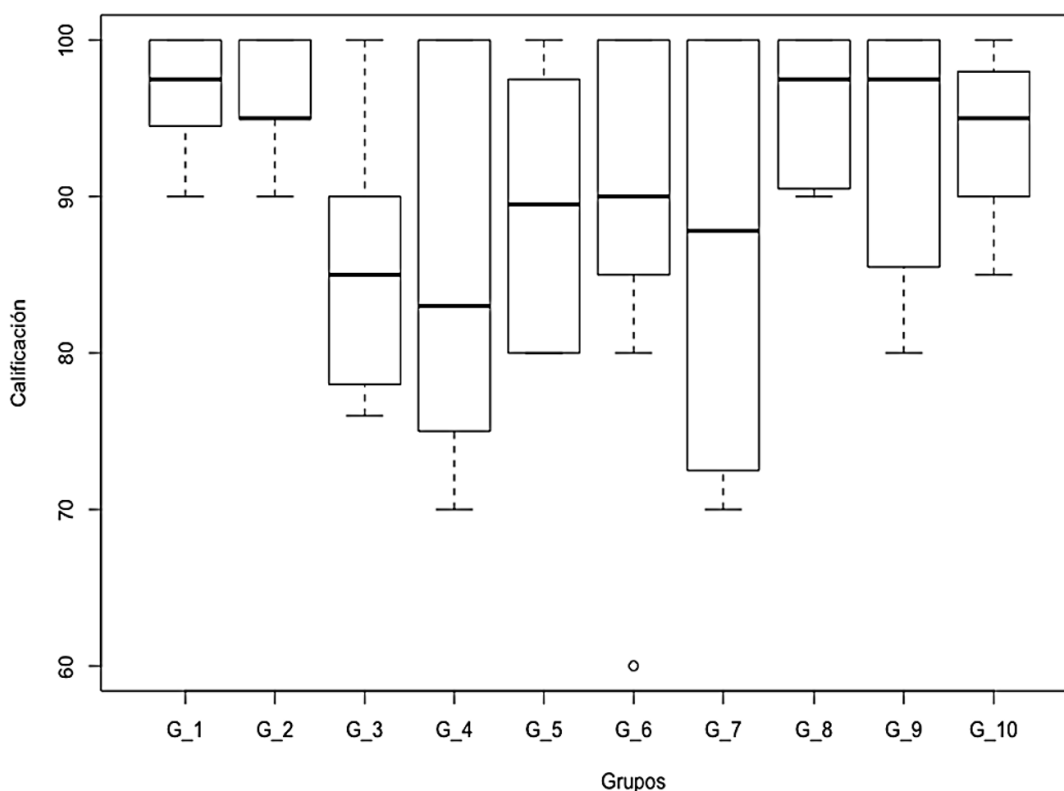


Figura 16. Análisis de la estrategia pedagógica Moodle. (Fuente: Autoría).

**Hipótesis:**

Ho: No hay diferencias en la puntuación de los niveles medio y superior en la estrategia pedagógica de Moodle en los diez grupos.

Ha: Hay diferencias en la puntuación de los niveles medio y superior en la estrategia pedagógica de Moodle en los diez grupos.

Estadística de Prueba:

Chi cuadrada de Friedman (Fr)= 29.735

Grados de libertad = 10

p-valor = 0.0009463

Decisión: Se rechaza Ho ya que ( $p\text{-valor} = 0.0009463 < 0.05$ )

Las diferencias se dan en cada uno de los módulos propuestos en la plataforma Moodle así:

Se identifica que los grupos 1, 2, 8 y 10 presentan un desempeño superior demostrando que lograron adquirir competencias en cuanto a: la capacidad crítica y autocrítica, competencia en comunicación oral y escrita y competencia digital.

Los grupos 4 y 7 presentan un desempeño entre básico y superior presentando dificultades en dos competencias. La primera, comunicación oral y escrita, la segunda, competencia crítica y autocrítica. En la primera competencia los estudiantes no la adquirieron en su totalidad puesto que las actividades escritas que se propusieron en la plataforma Moodle, por ejemplo, resúmenes, crucigramas, etc. No se desarrollaron completamente y en exposiciones orales no utilizaron los conceptos adecuados para referirse al tema. En la segunda competencia los estudiantes no adquirieron en su totalidad la capacidad de tomar decisiones para el desarrollo de actividades planteadas en la plataforma Moodle, llevándolos a una conceptualización media sobre la programación de aplicaciones móviles.

Por último, los grupos 3,5,6 y 9 son heterogéneos en su rendimiento, encontrándose en los niveles intermedio y avanzado. Los resultados anteriores demuestran que, en general, la plataforma Moodle fue una herramienta adecuada para la adquisición de las competencias de programación de Apps. Resultados similares han sido encontrados en procesos formativos de diferentes temáticas, que emplean a Moodle como administrador de contenidos (Barrera-Mesa, Fernández-Morales & Duarte, 2017).

### 5.2.2 Moodle. Análisis de datos de la estrategia pedagógica página web.

En cuanto a los resultados obtenidos luego de implementar la estrategia página web, se corrobora que no hay diferencia en la puntuación de los niveles intermedio y avanzado. Es decir, la página web tuvo fuerte impacto sobre el desarrollo de habilidades digitales en la población objeto de estudio.

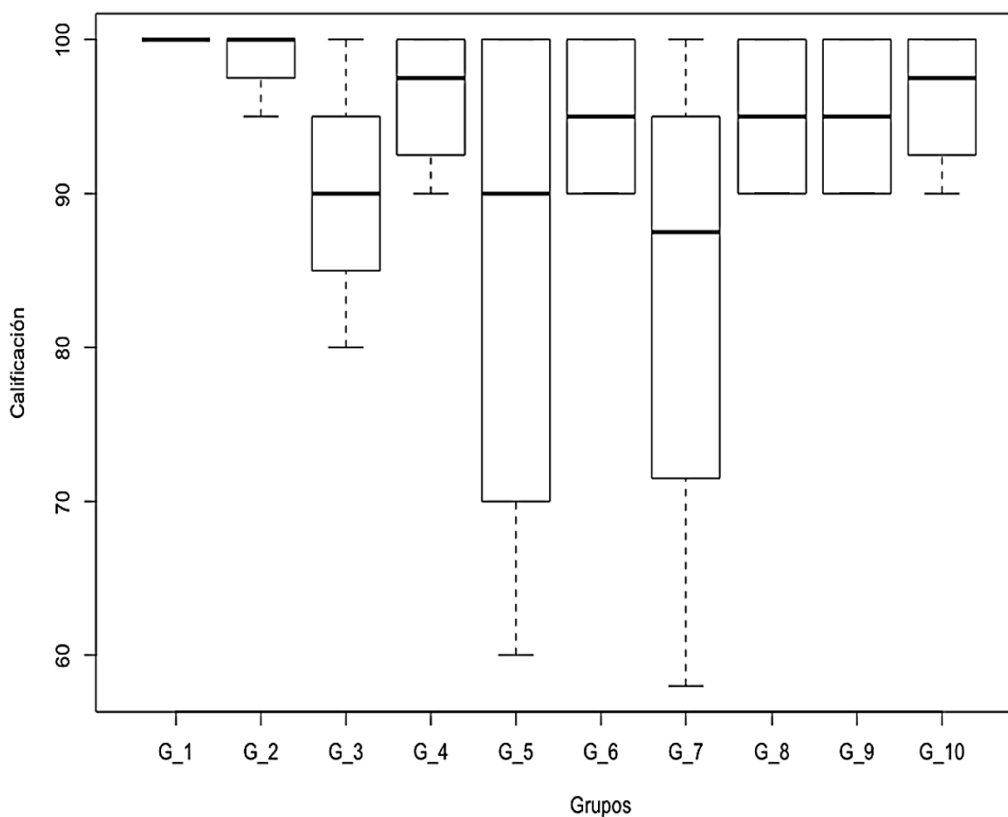


Figura 17. Análisis de la estrategia pedagógica página web. (Fuente: Autoría).



**Hipótesis:**

Ho: No hay diferencias en la puntuación de los niveles medio y superior en la estrategia pedagógica de Pagina Web en los diez grupos.

Ha: Hay diferencias en la puntuación de los niveles medio y superior en la estrategia pedagógica de Pagina Web en los diez grupos.

Estadística de Prueba:

Chi cuadrado de Friedman = 13.342

Grados de libertad = 9

p-valor = 0.1477

Decisión: NO se rechaza Ho ya que ( $p\text{-valor} = 0.1477 > 0.05$ )

En la figura 17, se ilustran los niveles de desempeño alcanzados por los 10 grupos empleando la estrategia página web. Se observa que 8 grupos, a saber: del 1 al 4, 6, y 8 al 10, lograron alcanzar el nivel de desempeño avanzado. Esto indica que adquirieron las competencias: capacidad crítica y autocrítica, capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad de análisis y síntesis, trabajo en equipo, comprensión oral y escrita y competencia digital. No obstante, tan solo los grupos 5 y 7, obtuvieron desempeño básico en dos de las actividades propuestas.

**5.2.3 Análisis de datos de la estrategia pedagógica App Inventor.****Hipótesis**

Ho: No hay diferencias en la puntuación de los niveles medio y superior en la estrategia pedagógica de App Inventor en los diez grupos.

Ha: Hay diferencias en la puntuación de los niveles medio y superior en la estrategia pedagógica de App Inventor en los diez grupos.

Estadística de Prueba:

Chi cuadrada de Friedman = 13.934

Grados de libertad = 9

p-valor = 0.1247

Decisión: NO se rechaza  $H_0$  ya que ( $p\text{-valor} = 0.1247 > 0.05$ )

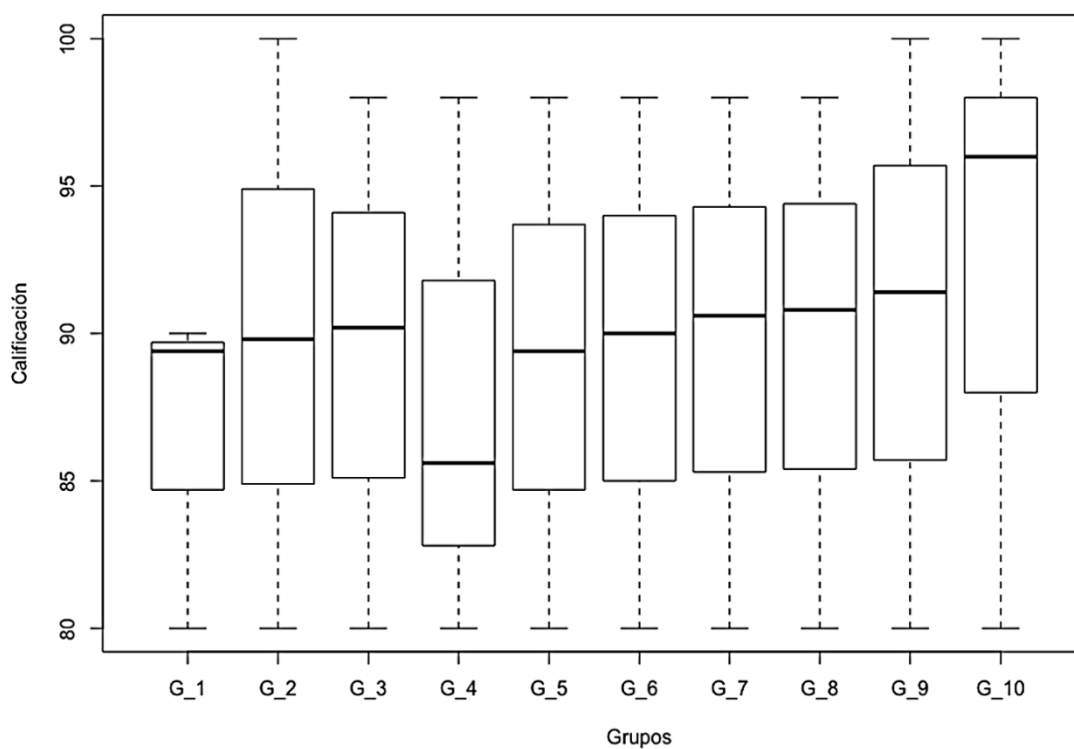


Figura 18. Análisis de la estrategia pedagógica App Inventor. (Fuente: Autoría).

En el diagrama de caja y bigotes que se presenta en la figura 18, se muestra el puntaje obtenido por cada uno de los 10 grupos de estudiantes ante la estrategia pedagógica App Inventor. En esta se puede apreciar que no existe una diferencia significativa en los puntajes

obtenido. Esto demuestra que sí se adquirieron las competencias en programación de aplicaciones móviles y con un nivel de desempeño medio.

Se concluye que en comparación a las demás estrategias pedagógicas que se encuentran en los niveles superior y medio, la estrategia App Inventor para la adquisición de competencias de programación de aplicaciones móviles es la única en que la mayoría de los estudiantes se encuentra en nivel medio reflejando que puede existir una estrategia más asertiva para la adquisición de las competencias propuestas.

### **5.3 Análisis de instrumento de recolección de datos final**

Luego del trabajo de aula, se aplicó una encuesta final el cual tuvo como objetivo, conocer el impacto de las estrategias pedagógicas mediadas por TIC utilizadas en la adquisición de competencias en programación de aplicaciones móviles desde la perspectiva del estudiante.

Analizando las respuestas de los estudiantes en esta encuesta se encontró que:

Ante la pregunta *¿El curso Moodle sobre Apps le contribuyó en el aprendizaje de programación de Apps?*, 19 de los 20 estudiantes manifestaron que si debido a que se les brindo herramientas didácticas las cuales les facilitó el aprendizaje de programación de aplicaciones móviles. Esto demuestra que las plataformas virtuales de aprendizaje como Moodle, resultan ser bastante exitosas y enriquecedoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje (ALVEZ, BARROS, & OKADA, 2009).

En cuanto a la pregunta *¿El diseño del curso en App Inventor posee una interfaz amigable, sencilla e intuitiva para navegar?*, 16 estudiantes manifestaron que tuvieron la posibilidad de manejar la aplicación sin inconvenientes y con facilidad. En cuanto a los 4 estudiantes restantes indicaron que tuvieron problemas en cuanto a navegación dentro de app inventor, debido a la velocidad de conexión vía internet con la que cuenta la institución educativa.

Por otra parte, ante la pregunta *¿identifica la programación de apps, como herramienta para su desempeño académico?*, 15 estudiantes afirmaron identificar y utilizar las aplicaciones en el campo estudiantil como herramienta para un mejor desempeño académico. Evidenciando que gracias a la programación de simulaciones, animaciones y videojuegos pueden servir como material didáctico para la enseñanza de temáticas de casi cualquier área.

Desde otro punto de vista, 15 estudiantes afirmaron que si utilizan la plataforma App Inventor para aprender por iniciativa propia y para actualizar sus conocimientos y prácticas en programación de apps. En cuanto a los 5 estudiantes restantes, indicaron que no tienen interés por aprender por iniciativa propia. Esto nos permite evidenciar que los estudiantes necesitan de un motivador extra que en este caso sería el docente, asumiendo el rol de mediador más experto, promoviendo el intercambio o confrontación entre puntos de vista, que como vimos es importante en la autonomía intelectual, así como ejerciendo una regulación recíproca entre los participantes. (Manrique Villavicencio, 2004)

Finalmente, en cuanto a la pregunta *¿le gustó programar sus propias Apps?*, 17 estudiantes indicaron que fue de su interés y gusto programar sus propias aplicaciones, lo cual confirma que la programación es adecuada por la motivación que produce a los estudiantes al ser algo novedoso. A nivel mundial, muchos países ya han incluido la programación en su programa académico escolar, tales como: Australia, Argentina, Italia, Lituania, Estonia, Alemania, Reino Unido, Corea del Sur, China, Singapur, Dinamarca, Israel, Finlandia, Arabia Saudí, Nueva Zelanda, Grecia y Estados Unidos, entre otros (Ortega-Ruipérez, 2018). Asimismo, Eskol (2017), recomienda que en las instituciones educativas tanto rurales como urbanas, se incluya en sus currículos la enseñanza de la programación.

## 5.4 Discusión

Los resultados indican que la página web es una herramienta facilitadora para la adquisición de competencias, tales como: crítica, autocrítica, así como para las competencias oral y escrita. Esto último, gracias al foro que permite el intercambio de ideas entre los estudiantes y el docente, ya sea de forma sincrónica o asincrónica (Cruz-Rojas, Molina-Blandón & Valderrama-Vinasco, 2019). Lo anterior ha sido destacado en investigaciones que buscan mejorar el proceso formativo en disciplinas tan diversas, como: administración, biología, matemáticas o tecnología, por mencionar algunas (Hernández-Gil & Jaramillo-Gaitán, 2020; Barrera-Mesa, Fernández-Morales & Duarte, 2017; Salcedo-Ramírez, Fernández-Morales & Duarte, 2017).

La página web se utilizó para compartir información sobre los fundamentos teóricos de la programación. No obstante, la experiencia indica que puede servir como complemento para las estrategias basadas en la plataforma Moodle y el App inventor. Para ello, un sistema de navegación adecuado es un componente relevante para que un sitio web sea agradable y tenga éxito entre los usuarios (Ruiz, Arciniegas & Giraldo, 2018). Es decir, un sistema mal diseñado, poco intuitivo y sin los componentes básicos que lo conforman, tendrá poca receptividad entre los usuarios, limitando la efectividad de una estrategia pedagógica basada en esta herramienta. Asimismo, el diseño de la página web deberá contemplar la accesibilidad y usabilidad del sitio para personas con algún tipo de limitación física o cognitiva, promoviendo una mayor inclusión (Angarita-López et al., 2020).

En cuanto a la plataforma App Inventor, esta tiene como ventaja el que se puede trabajar online-offline; es decir, con o sin internet, instalando la aplicación en el computador y manejada de forma local (Escalera-Cruz, 2015). En este sentido, la plataforma podrá utilizarse en

instituciones educativas que no posean conectividad a internet, como las de las áreas rurales, contribuyendo a cerrar la brecha en lo referente a la competencia digital.

La competencia digital implica el desarrollo de 2 aspectos importantes: por un lado, se deben utilizar las TIC de forma adecuada y para los fines pertinentes, reduciendo situaciones de acoso (Castro-Robles, Niño-Vega & Fernández-Morales, 2020). Por otro lado, Se debe entender cómo funciona la tecnología para posteriormente crear y editar contenidos digitales. En otras palabras, desde un enfoque de trabajo colaborativo, la primera competencia implica que los estudiantes controlan el tiempo en el que se conectan, tienen respeto por otros usuarios, no suplantando la identidad y aprenden a navegar por la plataforma de forma segura. Además, los estudiantes identifican los derechos de autor de la información que emplean, no la difunden sin el consentimiento del autor y cuidan el estado de los dispositivos que utilizan.

En cuanto a la comprensión del funcionamiento de la tecnología, la programación es fundamental ya que, al programar, se crea en el entorno TIC, y se entiende cómo funcionan los programas informáticos y la web (Ortega-Ruipérez, 2018). Por esta razón, en cada una de las estrategias trabajadas, se orientó a los estudiantes sobre el funcionamiento, características, cuidados y aplicabilidad de las diversas herramientas informáticas utilizadas.

Por otra parte, con esta investigación se confirma que, en una sociedad del conocimiento, aquellos sujetos que no se encuentren capacitados para incorporar las TIC de forma expresiva, comunicativa, de ocio, laboral, o social a su mundo se van a ver notablemente marginados de la ciudadanía, y con menos posibilidades para desarrollarse y desenvolverse (Almenara & Cejudo, 2006).

Una de las estrategias que propone el MEN (2016), es la formación especializada para profesores de Tecnología en instituciones, con énfasis en programación y robótica, en alianza

con el Min TIC en aras de convertirlos en gestores docentes TIC. Las estrategias pedagógicas mediadas por TIC proporcionan más argumentos al docente para el uso de las TIC y la programación en el aula sirviendo como herramientas las cuales pueden utilizar tanto estudiantes como docentes de cualquier comunidad con intereses en programación.

El diseño y la implementación de estrategias pedagógicas que facilitaran la formación y el aprendizaje, vincula la práctica del docente en la enseñanza de la programación con el manejo de la plataforma App Inventor y le da un mejor manejo de la planificación escolar en el aula de clases.

Pone a prueba el ingenio y la destreza de la comunidad estudiantil a la hora de realizar un proyecto o aplicación móvil basada en programación, desarrollando competencias que le permitirán aprovechar el tiempo libre y es una herramienta útil para su futuro universitario y laboral.

Una institución educativa, para asegurar estratégicamente su relevancia y prosperidad, debería disponer de un sistema de información de la evolución de las variables críticas que muestran su relación con el entorno, así como la evolución de su entorno interno (Maldonado-Granados, 2012). La institución educativa donde se trabajó el proyecto de investigación evolucionó en parte su entorno físico en el área de Tecnología dotando a la institución con nuevos computadores y la adquisición de kits de robótica y programación.

## Capítulo VI. Conclusiones

Este trabajo tuvo la finalidad de desarrollar competencias en programación de aplicaciones móviles a estudiantes de grado noveno. El análisis estadístico permitió comprobar que los estudiantes lograron adquirir dichas competencias, luego de haber sido alfabetizados a través de tres estrategias pedagógicas, a saber: Moodle, página web y app inventor.

En cuanto a la efectividad de las estrategias, la del App Inventor fue la única que desarrolló en los estudiantes un nivel intermedio, mientras que las otras dos permitieron que alcanzaran el nivel avanzado en las competencias propuestas para programación de aplicaciones móviles.

Gracias a las estrategias pedagógicas mediadas por TIC para el desarrollo de competencias en programación de Apps, los estudiantes demostraron una actitud de liderazgo e innovación. Esto se evidenció en que ellos mismos diseñaron y desarrollaron aplicaciones móviles, a partir de la resolución de problemas cotidianos, tales como: solución de problemas matemáticos y herramientas de uso diario (calculadora, despertador, entre otros). También se evidenció el desarrollo de pensamiento computacional, pensando que la programación es más una producción creativa que repetitiva.

El vincular las estrategias pedagógicas mediadas por TIC en la investigación, permitió que el docente promoviera la motivación en los estudiantes que venían trabajando de una forma tradicional. Asimismo, se logró que los estudiantes sintieran un liderazgo positivo en el momento de innovar y participar en actividades, donde generaron y emplearon sus propios recursos y habilidades a favor del proceso de aprendizaje. Esto indica que el aprendizaje activo es una estrategia pedagógica adecuada para el desarrollo de competencias en programación de aplicaciones móviles.



En la actualidad, el concepto de competencia digital se reforma con la aparición y el uso de nuevas herramientas de informática, que dan lugar a nuevas habilidades relacionadas con la colaboración, intercambio, apertura, reflexión formación de la identidad, creación de contenido y también a los desafíos tales como la calidad de la información, confianza, responsabilidad, privacidad y seguridad. Como las tecnologías y sus usos evolucionan, con ellos surgen nuevas habilidades y competencias y, por tanto, el enfoque de la competencia digital debe ser dinámico y revisarse regularmente.

Finalmente se puede decir que, aunque una de las limitaciones más relevantes es la falta de conectividad e infraestructura en las instrucciones educativas del país, ya que juega un papel fundamental en la implementación de estrategia pedagógicas mediadas por TIC. Esta limitación puede ser superada con la inversión y adquisición de equipos tecnológicos por parte de los entes educativos. Lo que en si resulta ser primordial es estructurar los contenidos y objetivos de aprendizaje que se quieren aprender, atendiendo la necesidad del que aprende.

## Referencias

- Almenara, J. C., & Cejudo, M. C. (2006). Capacidades tecnológicas de las TICS por los estudiantes. *Enseñanza*, 24, 159-175. Recuperado de: [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20171/capacidades\\_tecnologicas.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20171/capacidades_tecnologicas.pdf)
- Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., & Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10 (1), 135-147. doi: 10.19053/20278306.v10.n1.2019.10018
- Amat-Rodrigo, J. (2016). *Test de Friedman. Alternativa no paramétrica al ANOVA de datos dependientes*. Comparaciones Post-Hoc, 1–5. Recuperado de: [https://rpubs.com/Joaquin\\_AR/219732](https://rpubs.com/Joaquin_AR/219732)
- Angarita-López, R. D., Fernández-Morales, F. H., Niño-Vega, J. E., Duarte, J. E., & Gutiérrez-Barrios, G. J. (2020). Accesibilidad de las revistas colombianas del área de humanidades bajo las pautas WCAG 2.1. *Revista Espacios*, 41 (4), 18. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a20v41n04/20410418.html>
- Ann, S., & Lee, Y. (2014). *El uso de la App Inventor segundos Â · Programación plan de educación secundaria*. Recuperado de: <https://codeweek.eu/docs/spain/guia-iniciacion-app-inventor.pdf>
- Avella-Ibáñez, C. P., Sandoval-Valero, E. M., & Montañez-Torres, C. (2017). Selección de herramientas web para la creación de actividades de aprendizaje en Cibermutua. *Revista de investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1), 107-120. doi: 10.19053/20278306.v8.n1.2017.7372
- Barrera-Mesa, C. E., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2017). Diseño de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC para la enseñanza de operadores mecánicos orientado al grado séptimo de la educación básica, en el Colegio Boyacá de Duitama. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (30), 11-19. doi: <https://doi.org/10.24054/16927257.v30.n30.2017.2740>
- Barrera-Mesa, M., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en

- estadística. *Saber, Ciencia y Libertad*, 12 (2), 220-232. Recuperado de:  
<http://www.sabercienciaylibertad.org/ojs/index.php/scyl/article/view/247>
- Briceño-Guevara, O. L., Duarte, J. E., & Fernández-Morales, F. H. (2019). Diseño didáctico para el desarrollo de destrezas básicas de programación por medio del programa Scratch a estudiantes del grado quinto del colegio Seminario Diocesano de Duitama. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (33).
- Canella, R., Tsuji, t., & Albarello, F. (2005). Procesos Digitales como Estrategias de Comunicación para la Reducción de la Brecha. *Razón y Palabra*. Recuperado de:  
<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n45/canella.html>
- Castro-Robles, A. D., Niño-Vega, J. A., & Fernández-Morales, F. H. (2020). El acoso escolar como oportunidad para mejorar la convivencia en las aulas. *Educación y Humanismo*, 22 (38), 1-13. doi: 10.17081/eduhum.22.38.3675
- Cruz-Rojas, G. A., Molina-Blandón, M. A., & Valdiri-Vinasco, V. (2019). Vigilancia tecnológica para la innovación educativa en el uso de bases de datos y plataformas de gestión de aprendizaje en la universidad del Valle, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (2), 303-317. doi: 10.19053/20278306.v9.n2.2019.9175
- EcuRed (2015). *Conocimiento con todos y para todos: Herramientas Informáticas*. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Herramientas\\_inform%C3%A1ticas](https://www.ecured.cu/Herramientas_inform%C3%A1ticas)
- Educativas (2011). *Competencia Digital*, Ministerio de Educación y Formación Profesional - Gobierno de España. Recuperado de:  
<https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/el-curriculo/curriculo-primaria-eso-bachillerato/competencias-clave/competencias-clave/digital.html>
- Escalera-Cruz, A. D. (2015). Programación móvil Android con App Inventor en educación secundaria. *Journal Boliviano de Ciencias*, 11 (35). Recuperado de:  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2075-89362015000300004&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-89362015000300004&lng=es&nrm=iso)
- Eskol, C. (2017). *Por qué aprender a programar*. Recuperado de: [http://www.kode-eskola.eus/wp-content/uploads/2017/03/por\\_que\\_aprender\\_a\\_programar.pdf](http://www.kode-eskola.eus/wp-content/uploads/2017/03/por_que_aprender_a_programar.pdf)
- Filipp, J. L. (2009). *Métodos para la integración de TICs: Aplicativo a instituciones educativas de Nivel Básico y Medio* (Tesis de Maestría), Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/4158>

- Galeano-Becerra, C. J., Bellón-Monsalve, D., Zabala-Vargas, S. A., Romero-Riaño, E., & Duro-Novoa, V. (2018). Identificación de los pilares que direccionan a una institución universitaria hacia un Smart-Campus. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 127-145. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8511>
- Gómez, D. R., & Roquet, J. V. (2014). *Metodología de la investigación*. Recuperado de: [http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n\\_M%C3%B3dulo%201.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/77608/2/Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n_M%C3%B3dulo%201.pdf)
- González-Marulanda, A. V., & Ramírez-Aguirre, J. (2012). *Estrategias pedagógicas alternativas en pausas activas para la inclusión educativa de escolares con discapacidad cognitiva en institución villa santana del municipio de Pereira* (tesis de pregrado), universidad tecnológica de Pereira. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2708/37192886132G643.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández-Gil, C., & Jaramillo-Gaitán, F. A. (2020). Laboratorio de innovación social: hibridación creativa entre las necesidades sociales y las experiencias significativas de los estudiantes de administración de empresas. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10 (2). doi: 10.19053/20278306.v10.n2.2020.10518
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. Chile: McGraw Hill.
- Herrera, D. G. (2017). Ambientes colaborativos virtuales para el aprendizaje individual. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17 (2), 1-29. Doi:10.15517/AIE.V17I1.28092
- Jenkins, T. (2002). *On the difficulty of learning to program*. School of Computing. Recoverid: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.596.9994&rep=rep1&type=pdf>
- Ley N°115. Por la cual se expide la ley general de educación, Colombia, 8 de febrero de 1994.
- López, L. (2013). *Porqué trabajar la programación de computadores en la escuela*. Recuperado de: [https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para\\_el\\_aula/Documents/para\\_el\\_aula\\_06/0004\\_para\\_el\\_aula\\_06.pdf](https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_06/0004_para_el_aula_06.pdf)
- Maldonado-Granados, L. F. M. (2012). *Virtualidad y Autonomía: Pedagogía para la Equidad*. Bogotá, Ed: Iconk

- Martínez-López, L. G., & Gualdrón-Pinto, E. (2018). Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de una intervención mediada con TIC en estudiantes de grado noveno. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 91-102. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8156>
- Medrano-Calderón, D. (2014). *Introducción a la informática para estudiantes de enseñanza secundaria mediante programación de aplicaciones móviles* (Trabajo de pregrado) E. T. S. de ingenieros informáticos (UPM). Recuperado de: [oai:oa.upm.es:39408](https://oai:oa.upm.es/39408)
- Mercado-Ramos, V. H., Zapata, J., & Ceballos, Y. F. (2015). Herramientas y buenas prácticas para el aseguramiento de calidad de software con metodologías ágiles. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6(1), 73–83. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.3277>
- Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Manual para la formulación y ejecución de Planes de Educación Rural Calidad y equidad para la población de la zona rural*. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722\\_archivo\\_pdf\\_Manual.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-329722_archivo_pdf_Manual.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *La innovación educativa en Colombia*. Recuperado de: <https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Libro%20Innovacion%20MEN%20-%20V2.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. (2016), *Currículos exploratorios*, MINTIC. Recuperado de: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/curriculostic>
- Morales-Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21 (2), 91-108.
- Naranjo-Gaviria, A. A., & Herreño-Téllez, E. (2020). Caracterización de las actividades interdisciplinarias en una facultad de artes Colombiana. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10 (2). doi: 10.19053/20278306.v10.n2.2020.10361
- Niño-Vega, J. A. (2019). *Desarrollo de un recurso educativo digital para fomentar el uso racional de la energía eléctrica en las comunidades rurales*. (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Duitama. Recuperado de: <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2951>

- Niño-Vega, J. A., & Fernández-Morales, F. H. (2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Revista Espacios*, 40(15), 4. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/a19v40n15p04.pdf>
- Niño-Vega, J. A., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2019). Diseño de un recurso educativo digital para fomentar el uso racional de la energía eléctrica en comunidades rurales. *Saber, Ciencia y Libertad*, 14 (2), 256-272. doi: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n2.5889>
- Niño-Vega, J. A., Martínez-Díaz, L. Y., & Fernández-Morales, F. H. (2016). Mano robótica como alternativa para la enseñanza de conceptos de programación en Arduino. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2 (28), 132-139. doi: <https://doi.org/10.24054/16927257.v28.n28.2016.2476>
- Niño-Vega, J., Morán-Borbor, R., & Fernández-Morales, F. (2019). Educación inclusiva: Un nuevo reto para la labor docente en el siglo XXI. *Infometric@ - Serie Sociales y Humanas*, 2(1). Recuperado de: <http://www.infometrica.org/index.php/ssh/article/view/53>
- Ortega, N. Y. (2016). *Motivación en el aprendizaje de la programación a nivel bachillerato utilizando un lenguaje de programación educativo* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11317/877>
- Ortega-Ruipérez, B. O. (2018). *Pensamiento computacional o estrategia computacional para la resolución de problemas* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10486/683810>
- Patten, B. (2006). Designing collaborative, constructionist and contextual. *Computers & Education*, 46, 294–308. doi:10.1016/j.compedu.2005.11.011
- Ramírez-Bahamonde, L. (2018). Celulares al aula: un estudio de caso en la Región Metropolitana. *Foro educacional*, (31), 31-46. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7233004.pdf>
- Rederjo, J. L. (2013). *Uso de App Inventor en la asignatura de Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Observatorio Tecnológico. recuperado de: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/fr/software/programacion/1090-uso-de-appinventor-en-la-asignatura-de-tecnologias-de-la-comunicacion-y-la-informacion>

- Ruiz, A., Arciniegas, J. L., & Giraldo, W. J. (2018). Caracterización de marcos de desarrollo de la interfaz de usuario para sistemas interactivos basados en distribución de contenido de video. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(2), 339-353. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-3305201800020033>
- Ruiz, R. (2007). *El Método científico y sus etapas*. México. Recuperado de: [http://biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=240&Itemid=1](http://biblioteca.uccvirtual.edu.ni/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=240&Itemid=1)
- Salcedo-Salcedo, S. P., & Fernández, F. (2018). Mejoramiento de la escritura en inglés como lengua extranjera en niños con síndrome de Down mediada por las TIC. *Revista Boletín Redipe*, 6(11), 76-85.
- Salcedo-Ramírez, R. Y., Fernández-Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2017). Unidad didáctica para la enseñanza de probabilidad mediada por un OVA, orientada a un colegio rural del municipio de Paipa. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2(30), 1-10. doi: <https://doi.org/10.24054/16927257.v30.n30.2017.2739>
- SCOPEO. (2011). *M-learning en España, Portugal y América Latina*, Monográfico SCOPEO, N° 3. Recuperado de: <http://scopeo.usal.es/wp-content/uploads/2013/04/scopeom003.pdf>
- UNESCO. (2012). *Activando el aprendizaje móvil en América Latina: iniciativas ilustrativas e implicaciones políticas*. Recuperado de: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216080\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216080_spa)
- Valdelamar-Zapata, J. A., Ramírez-Cruz, Y. L., Rodríguez-Rivera, P. D., & Morales-Rubiano, M. E. (2015). Capacidad innovadora: cómo fomentarla, según docentes de Ciencias Económicas e Ingeniería de la UMNG. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 6 (1), 7–14. doi: <http://doi.org/10.19053/20278306.3454>
- Valencia, T., Serna, A., Ochoa, S., Caicedo, A., Montes, J., & Chávez, J. (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Recuperado de: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4757>
- Vargas-Vargas, N. A., Niño-Vega, J. A., & Fernández-Morales, F. H. (2020). Aprendizaje basado en proyectos mediados por tic para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Revista Boletín Redipe*, 9(3), 167-180. Doi: <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i3.943>

- Vesga-Bravo, G. J., & Escobar-Sánchez, R. E. (2018). Trabajo en solución de problemas matemáticos y su efecto sobre las creencias de estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9 (1), 103-114. doi: <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8270>
- Vila-Rosas, J. (2008). El teléfono móvil como herramienta educativa. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 52-55. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2596632>
- Yumibanda-Montiel, L., Jaramillo-Escobar, B., Rincón-Castillo, Érita L., & Añez-González, C. A. (2020). El papel de la transferencia internacional de tecnología en los sistemas nacionales de innovación de los países en desarrollo. *Revista Científica Ecociencia*, 7(1), 1-32. Recuperado de: <http://revistas.ecotec.edu.ec/index.php/ecociencia/article/view/296>



## Anexos

*Anexo A. Guía de acceso a la plataforma Moodle*

# Curso para aprender programacion con App Inventor

Uno de los objetivos de este documento es lograr que la experiencia como estudiante sea lo más agradable y eficiente posible.

En este veremos las pautas más importantes para poder navegar en la plataforma Moodle y los temas necesarios para lograr el éxito en este curso.

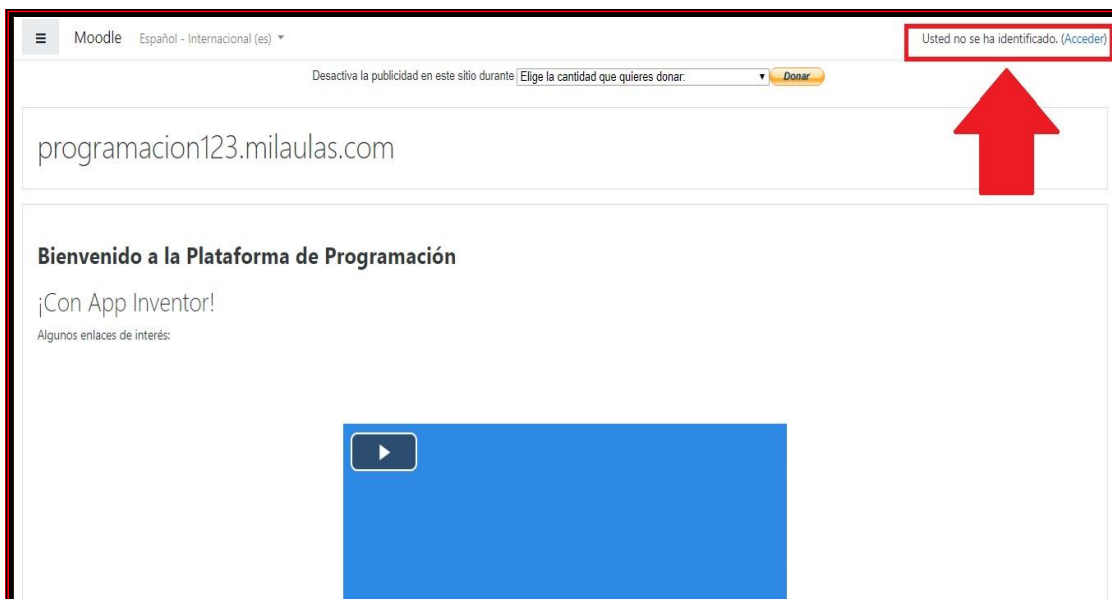
¡iniciemos!

### **Acceso y navegación**

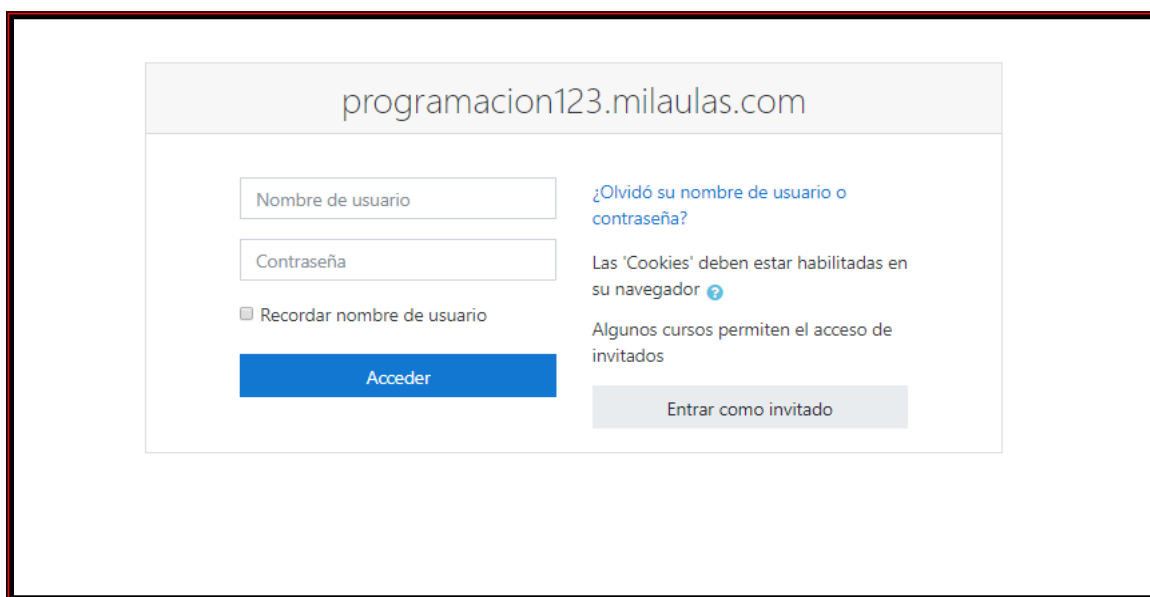
- 1. El acceso a la plataforma lo podrás hacer pegando en la barra de navegación la siguiente dirección:**

<https://programacion123.milaulas.com>

la navegación en la plataforma es totalmente de tu elección, para realizar cualquier acción (acceder al curso que desees entrar, realizar alguna actividad), tendrás que acceder con tu usuario y contraseña que llego a tu correo electrónico después de haber sido matriculado por el administrador o profesor.

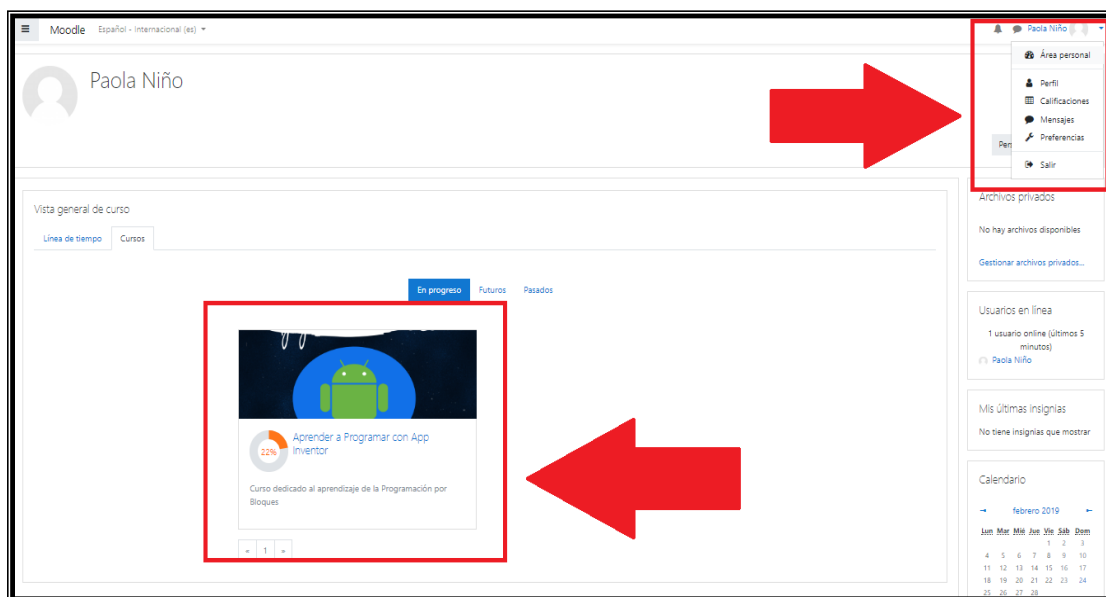


**2. Al hacer clic sobre la opción podrás introducir tus datos y acceder al curso**

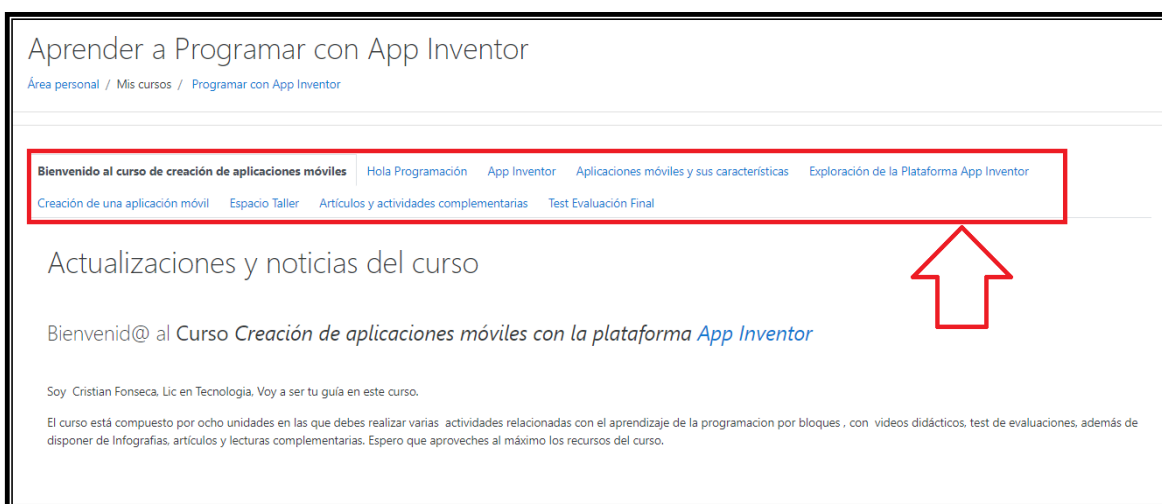


3. Dentro de tu perfil veras el curso al cual estas inscrito y el progreso que llevas.

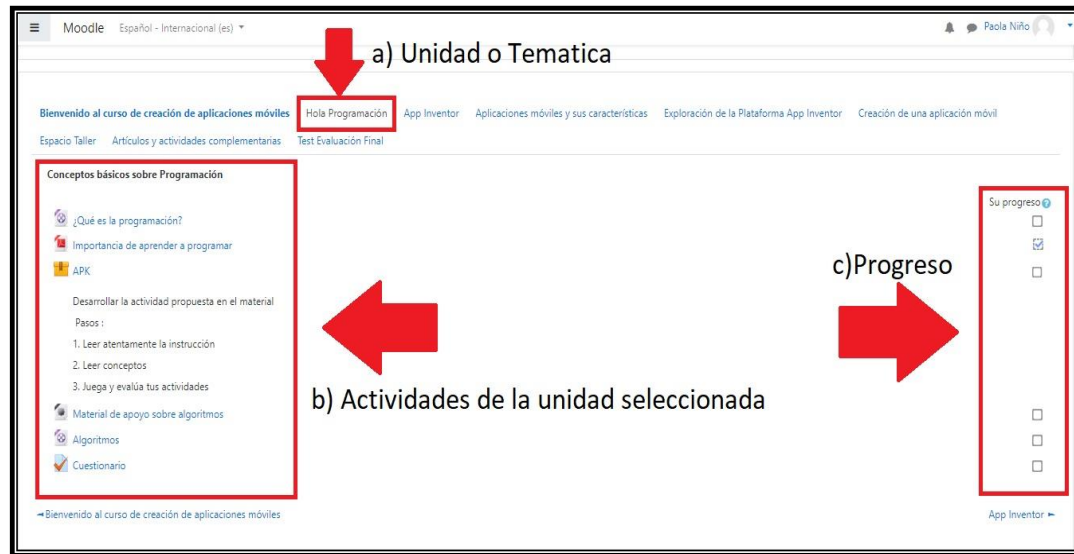
En la parte superior derecha podrás observar tu nombre y dando clic sobre el desplegaras el menú donde tendrás acceso a tu área personal, perfil (el cual podrás editar), calificaciones, mensajes (de tu profesor y compañeros), preferencias y salir.



- Una vez dentro del curso encontraras la página de bienvenida donde podrás ver el nombre del docente y los objetivos del curso. Podrás visualizar las ocho unidades de trabajo.



5. Cuando accedes a una de las temáticas o unidades podrás visualizar los contenidos, actividades propuestas y progreso del curso.



- a) Unidad o temática seleccionada para trabajar
- b) Actividades propuestas por el docente de la unidad seleccionada para trabajar
- c) Progreso, puedes hacer clic cuando creas que se haya completado la actividad.

**Espero que con estas instrucciones tu experiencia sea más agradable.**

**Recuerda que para cualquier duda adicional puedes contactar con el docente del curso**

*Anexo B. Rúbrica de evaluación por competencias*

COMPETENCIAS		HABILIDADES	ESTRATEGIA	SE EVALÚA EN	NIVEL BÁSICO Menos de 75	NIVEL MEDIO Entre 75-94	NIVEL SUPERIOR De 95-100
GENERALES	ESPECÍFICAS						
Capacidad crítica y autocrítica	- Conocer y manejar los conceptos principales referentes a la creación de APP móviles. - Participar en la solución de un problema usando las Tic.	-Habilidades de investigación.	-Moodle -Página web	-En unidad espacio para taller.	Descarga y lee la información conceptual presentada por medio de infografías, videos, presentaciones y archivos.pdf.	Identifica los conceptos adecuados para referirse a la creación de aplicaciones móviles	Emplea el lenguaje apropiado a la hora de referirse a la creación de aplicaciones móviles
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	-Implementar algoritmos computacionales implementados en dispositivos móviles, usando el programa App Inventor 2 utilizando estructuras de control básicas como la secuencia, las decisiones, los ciclos, controles básicos para manejo de	-Concentración y perseverancia	Plataforma -App Inventor	- En página web. - En la Moodle - En App inventor	Realiza mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación móvil.	Crea mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación siguiendo algunas de las etapas y consideraciones para el desarrollo de una app.	Crea y diseña mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación cumpliendo las etapas y consideraciones para el desarrollo de una app.

	formularios, y gestionando información en bases de datos. -Manejar y hacer uso adecuado de las Tlc						
Capacidad de análisis y síntesis	-Participar en la solución de una problemática utilizando las TICS	-Autonomía y emprendimiento. -Inteligencia emocional intrapersonal. -Resolución de problemas y pensamiento computacional.	-Página web. - Plataforma App Inventor	-Unidad taller. -Unidad hola programación -Unidad App Inventor -Unidad App móviles y sus características	Identifica el problema y la funcionalidad de las aplicaciones móviles para resolver problemas.	Identifica y diseña una aplicación móvil que pueda resolver un problema diario	Identifica, diseña y comparte la aplicación móvil para resolver un problema
Trabajo en equipo	-Manejar y hacer uso adecuado de las Tlc.	-Resolución de problemas y pensamiento computacional.	-App Inventor. -Página web	-En unidad Espacio para taller. - En página web- foro.	Lee las opiniones de sus compañeros pero no llega a ningún acuerdo	Colabora con su compañeros , se muestra dispuesto a llegar a un acuerdo pero a veces le cuesta ceder en su punto de vista.	Coopera con sus compañeros y plantea diferentes soluciones para integrar las diferentes propuestas
Comunicación oral y escrita	-Teorizar y adquirir ciertas características de personalidad del investigador.	-Habilidades de investigación.	-Página web. - plataforma Moodle	-En página web - Moodle: crucigrama. - En test de cada unidad	Utiliza y descarga el material de apoyo que se brinda el la Moodle y la página web.	Manipula adecuadamente la información y la expresa por medio de los diferentes medios	Emplea el lenguaje apropiado a la hora de referirse a la creación de aplicaciones móviles

Capacidad de organizar y planificar	-Construir algoritmos haciendo uso de bloques de acción con parámetro variable	-Concentración y perseverancia. -Resolución de problemas y pensamiento computacional.	- Plataforma App Inventor	-En App Inventor - Creación de App Móvil.	Expresa algoritmos para la creación de aplicaciones móviles	Crea algoritmos por medio de bloques de programación no tiene en cuenta la cantidad.	Crea algoritmos sencillos sin la utilización de bloques de más.
Competencia digital	-Manejar y hacer uso adecuado de las TIC. -Participar en la solución de un problema usando las Tic	-Resolución de problemas y pensamiento computacional. -Inteligencia emocional intrapersonal. -Autonomía y emprendimiento	- Plataforma App Inventor. - Página web.	-En App Inventor. - En página web: participación en foro	Maneja adecuadamente la plataforma App inventor la página web y la Moodle.	Reconoce las Tic como medio de interacción entre la información y la producción del conocimiento.	Manipula las Tic y desarrolla aplicaciones móviles para facilitar las actividades propuestas por el docente
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	-Diseñar e implementar algoritmos computacionales implementados en dispositivos móviles, usando como entorno de desarrollo el programa App Inventor 2 utilizando estructuras de control básicas como la secuencia, las decisiones, los ciclos, controles básicos para	-Concentración y perseverancia. -Resolución de problemas y pensamiento computacional.	-App Inventor. -Página web. -App Inventor.	-En página web. - En la Moodle - En App inventor.	Emplea el lenguaje apropiado a la hora de referirse a la creación de aplicaciones móviles	Crea algoritmos por medio de bloques de programación no tiene en cuenta la cantidad.	Crea y diseña mediante la plataforma APP Inventor, una aplicación cumpliendo las etapas y consideraciones para el desarrollo de una app.

	manejo de formularios y gestionando información en bases de datos. -Manejar y hacer uso adecuado de las Tic.						
--	---	--	--	--	--	--	--

**Cooperación:** es una forma de actuar para lograr un fin común en la que se busca que todos los integrantes aporten sus ideas hasta llegar a una solución común.(Ruipérez, 2007)

**Colaboración:** es una forma de actuar para lograr un fin común de forma más rápida y eficaz.(Ruipérez, 2007)

*Anexo C. Registro de campo de los estudiantes*

	Capacidad crítica y autocrítica										Comunicación oral y escrita									
	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica					Capacidad de análisis y síntesis					Trabajo en equipo					Capacidad de organizar y planificar				
	Entrega Final		Investigación		Investigación		Proyectos		Proyectos		Uso de la		Entrega		Proyectos		Proyectos		Proyectos	
	Credogram	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Exposición y
	a	Apl	Test 1-2	Foro	Apl	Proyectos Terminados	Exposición y	Proyectos	Exposición y	Proyectos	Test 1-2	Encayo	Test 1-2	Encayo	Proyectos	Apl	Apl	Foro	Página	Cuenta
Grupo 1																				
Grupo 2	100	95	100	100	95	95	83,4	94	83,4	100	100	100	100	100	83,4	95	95	100	100	100
Grupo 3	100	95	95	95	95	95	83,8	95	83,8	95	100	95	100	100	83,8	95	95	95	100	100
Grupo 4	90	78	90	90	78	78	90,2	76	90,2	90	80	90	80	90	90,2	78	78	90	90	100
Grupo 5	100	75	80	95	75	75	85,6	70	85,6	80	100	80	100	100	85,6	75	75	95	90	100
Grupo 6	100	80	90	100	80	80	83,4	95	83,4	90	80	90	80	90	83,4	80	80	100	60	100
Grupo 7	100	90	60	90	90	90	90	80	90	60	100	60	100	100	90	90	90	90	90	100
Grupo 8	100	70	100	90	70	70	90,6	75	90,6	100	85	100	85	100	90,6	70	70	90	58	100
Grupo 9	100	90	100	90	90	90	90,8	95	90,8	100	100	100	100	100	90,8	90	90	90	90	100
Grupo 10	100	80	100	90	80	80	91,4	95	91,4	100	100	100	100	100	91,4	80	80	90	90	100
Grupo 11	100	85	95	90	85	85	96	95	96	95	95	95	95	95	96	85	85	90	100	100